САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД

## 4/2.3.5.1 НАСЛОВНА СТРАНА

### 4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

| | |
|---|---|
| Инвеститор: | „Инфраструктура Железнице Србије“ а.д.<br>Немањина 6/4, Београд |
| Наручилац: | Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)<br>China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) |
| Објекат: | Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци |
| Врста техничке документације: | **ПЗИ -** Пројекат за извођење - Одобрен |
| Назив и ознака дела пројекта: | **4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка** |
| За грађење / извођење радова: | Адаптација |
| Пројектант: | Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о.<br>Немањина 6/ IV, Београд<br>351-02-03602/2020-09 |
| Одговорно лице пројектанта: | Генерални директор:<br>Милутин Игњатовић, дипл. инж. |
| Потпис: | Milutin Ignjatović<br>Digitally signed by Milutin Ignjatović<br>Date: 2023.01.12 13:15:32 +01'00' |
| Одговорни пројектант: | Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.<br>Лиценца број: 350 I887 10 |
| Потпис: | Dragana Marjanović<br>Digitally signed by Dragana Marjanović<br>Date: 2022.12.29 15:30:26 +01'00' |
| Број дела пројекта: | 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5 |
| Место и датум: | Београд, април 2021.год. |

**ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНОГ НАДЗОРА**
**О ПРЕГЛЕДУ ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ**

Инвеститор: „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Немањина 6, Београд

Наручилац: Конзорцијум фирми China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) & China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)

Објекат: Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци

Врста техничке документације: Пројекат за извођење (ПЗИ)

Вршилац прегледа пројектне документације, прихватио је следећу документацију:

**4.2.3.5 Пројекат за објекте у службеном месту Руменка**

Статус Извештаја стручног Надзора о прегледу пројектне документације

| | | |
|---|---|---|
| А | ПЗИ пројекат се прихвата | ✓ |
| Б | ПЗИ пројекат се прихвата са коментарима | |
| Ц | ПЗИ пројекат се одбија | |

Одговорно лице ревизије надзорне службе

Игор Павловић, дипл.инж.ел.

Нови Сад, 19.12.2022.

## 4/2.3.5.2 САДРЖАЈ


| | |
|---|---|
| 4/2.3.5.1 | Насловна страна |
| 4/2.3.5.2 | Садржај |
| 4/2.3.5.3 | Решење о одређивању одговорног пројектанта |
| 4/2.3.5.4 | Изјава одговорног пројектанта |
| 4/2.3.5.5 | Текстуална документација |
| 4/2.3.5.5.1 | Технички опис |
| 4/2.3.5.5.2 | Технички услови |
| 4/2.3.5.5.3 | Прилог о безбедности и здрављу на раду |
| 4/2.3.5.6 | Нумеричка документација |
| 4/2.3.5.6.1 | Прорачуни |
| 4/2.3.5.6.2 | Предмер и предрачун |
| 4/2.3.5.7 | Графичка документација |

## 4/2.3.5.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

**О Д Г О В О Р Н И  П Р О Ј Е К Т А Н Т**

за израду **4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

**Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.** _____ **350 I887 10**

| | |
|---|---|
| Пројектант: | САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV |
| Одговорно лице/заступник: | Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж. |
| | Потпис: |
| Број техничке документације: | 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5 |
| Место и датум: | Београд, април 2021.год. |

## 4/2.3.5.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

**И З Ј А В Љ У Ј Е М**

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

| | |
|---|---|
| Одговорни пројектант: | Драгана Марјановић, дипл.инж.ел. |
| Број лиценце: | 350 I887 10 |
| | Потпис: |
| Број техничке документације: | 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5 |
| Место и датум: | Београд, април 2021.год. |

# 4/2.3.5.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

# 4/2.3.5.5.1. ТЕХНИЧКИ ОПИС

# ТЕХНИЧКИ ОПИС

У оквиру реконструкције, модернизације и изградње двоколосечне пруге Београд - Нови Сад - Суботица - граница Мађарске, деоница Нови Сад - Суботица, предвиђена је изградња изградња погонских електроенергетских постројења која обухватају следеће:
- изградњу трансформаторских станица 25/0,23kV напајаних са возног вода контактне мреже
- изградња трансформаторских станица 20/0,4 kV у зиданим објектима и прикључних водова 20 кВ
- изградња спољашњег осветљења у железничким станицама и стајалиштима
- изградња напојних кабловских водова за пумпна постројења у подвожњацима
- изградња напојних водова за телекомуникационе уређаје
- изградња комплетних инсталација за службене објекте на железничким станицама и стајалиштима.

**Предмет овог пројекта су нове електроенергетске инсталације у службеним објектима на железничким станицама и стајалиштима на поменутој деоници.**
За израду пројекта коришћене су геодетске подлоге, ситуација трасе и расположиви подаци о постојећим електроенергетским објектима добијени обиласком терена.
Напајање објекта у службеном месту Руменка ће се вршити из новопројектоване трафо станице , у свему према условима Електродистрибуције Србије бр. 86.1.1.0.-Д-07.02.-71963.8-21 од 11.05.2021 године. Новопројектована трафостаница није предмет овог пројекта.

## 1. Електроенергетске инсталације објеката у железничким станицама

Пруга захтева поуздано напајање низа невучних потрошача електричне енергије и службених места као што су: станичне зграде, магацини и друго, објекти и уређаји СС и ТТ, уређаји за грејање скретница, спољно осветљење саобраћајних и других површина у станицама. Ради тога у свим станицама су потребне трафостанице 10(20)/0,4 kV са прикључком на мрежу високог напона 10(20)kV и мрежом ниског напона или је потребно обезбедити прикључке на дистрибутивну мрежу ниског напона (0,4kV).

Као резервни извор напајања СС уређаја са КМ у свим станицама је потребна трафостаница са контактне мреже 25/0,23kV са одговарајућим нисконапонским разводом или, као алтернатива дизелагрегат. По Правилнику о одржавању телекомуникационих уређаја , потребно је за напајање телекомуникационих уређаја и опреме предвидети двострано напајање (са дистрибутивне и контактне мреже) као и резервно напајање преко уређаја за безпрекидно напајање (УПС).

### Технички опис система беспрекидног напајања (УПС)

***Општи опис***

Систем беспрекидног напајања (Uninterruptable Power Supply – UPS) се састоји од два модуларна УПС уређаја .Сви потрошачи који се напајају са ових УПС уређаја су подељени у две групе. Потрошачи прве групе се напајају са првог УПС-а, а потрошачи друге групе се напајају са другог УПС-а. Потрошачи обе групе се напајају преко

аутоматске изборне преклопке (Automatic Transfer Switch - ATS) која врши аутоматски избор и беспрекидно пребацивање потрошача са једног на други извор напајања у зависности од присуства мрежног, односно напајања са КМ. Поред потрошача који се напајају наизменичним напоном 230V, 50Hz, постоји и део потрошача који се напајају једносмерним напоном 48V преко одговарајућег исправљачког система.

УПС систем је фабрички конструисан тако да се може напајати било 1-фазним, било 3-фазним напоном. У складу са тим је на улаз УПС уређаја прикључена изборна преклопка за аутоматско пребацивање напајања (Automatic Transfer Switch – ATS) на чије улазе су доведени: 1 – 3-фазни напон са дистрибутивне мреже (ДМ), 2 – монофазни напон са контактне мреже (КМ).

Напон са КМ од 25kV, 50Hz је помоћу трансформатора снижен на 230V, 50Hz. С обзиром на очекиване варијације напона на КМ у складу са Правилником о техничким условима које мора испуњавати подсистем енергија и стандардом SRPS EN 50163, додају се елементи за стабилизацију и прилагођење напона захтевима УПС-а. Елементи који се додају су: трансформатор за галванско одвајање и стабилизатор напона.

Напон са ДМ се доводи из главног разводног ормара без посебних прилагођења. АТС напаја УПС 3-фазним напоном 3x400V, 50Hz са ДМ у регуларном раду. Све док је овај напон присутан и у границама толеранције, УПС се напаја њиме. По нестанку напона са ДМ, АТС аутоматски пребацује напајање УПС-а на КМ. Операција пребацивања траје неколико секунди и за то време УПС беспрекидно напаја потрошњу из сопствених батерија.

***<u>УПС систем</u>***

Систем непрекидног напајања се састоји од једнофазне јединице непрекидног напајања (УПС), снаге најмање 15kW, у комплету са батеријама потребног капацитета за обезбеђивање несметаног напајања предвиђених потрошача (аутономија напајања) током **3 сата** при потребној снази, слични типу RM, INVT.

Сваки од УПС уређаја има фабричку базну јединицу/кућиште у које се смештају модули снаге. Сличан типу CENTIEL CP серије MODULARNI UPS систем са ДУАЛНИМ УЛАЗОМ 1PH/3PH са укупно 1x16kW+16kW као редудантни модул, укупно 2x16kW (минимална снага и за 220V 1ph улаз и за 3ph улаз. Пуњач сваког појединачног УПС модула мора бити минимум 20A. Предвиђен је УПС рек орман са интегрисаним сервисним бајпасом и редундантним статичким бајпасом. Сваки УПС модул мора имати сопствени LCD и комплетну децентрализовану архитектуру (аутоматски бајпас је унутар сваког УПС модула). Сваки модул има дуални улаз 230Vac 1ph/3x400Vac 3ph који се бира Atys преклопком, а излаз 3x400Vac/50Hz; обавезно је укључена и СНМП картица са MODBUS over IP; УПС кабинет је димензија 42HU, 800x1000, носивости бар 400кг; батеријски сет је димензионисан за аутономију 3h@2,7kW, 30 батеријских блокова , 26Ah @C10, предвиђене су AGM VRLA батерије дизајнираног животног века 10-12 година, оквирна тежина батеријског кабинета је сса 600kg; габарити батеријског кабинета су 800Шx800Дx2000В, пуштање у рад мора обавити сертификована сервисна екипа, која има организовано дежурство 24/7/365 и сервисни центар са могућношћу изласка на локацију у року од два сата

УПС систем има фабрички батеријски кабинет, комплет са прикључним кабловима, заштитом и батеријама, што обезбеђује аутономију рада од 3 сата.

***Power distribution unit (PDU)***

Јединица за дистрибуцију електричне енергије - разводни орман који врши разгранавање сигнала наизменичног напајања из примарног напајања из јавне дистрибутивне мреже и из секундарног напајања. Јединица за дистрибуцију снаге има следеће улазне карактеристике: 380V, 3PH, 50/60Hz, 400A укупне струје.
ПДУ служи за дистрибуцију УПС напајања, потребно је обезбедити и довољан број резервних излаза, као и могућност напајања и екстерних PO УПС. Предвидети минимум 80A, 63Ax2, 40Ax2, 32Ax3, 25Ax2, 16Ax4, 10Ax4 аутоматске осигураче , C , 10kA.

***Трансформатор за галванску изолацију***

Трансформатор за галванску изолацију 230V/230V, 1-фазни, снаге 40kVA има следеће карактеристике:
- Улазни напон: 230V, 50Hz;
- Излазни напон:230V, 50Hz;
- Називна снага 20kVA;
- димензије ормара (ШхДхВ) 700*500*700 мм;

***Стабилизатор напона***

Електромеханички стабилизатор напона 230V, 1-фазни, снаге 40kVA има следеће карактеристике:
- Улазни напон: 230V, 50Hz;
- Толеранција улазног напона: 184V до 276V, 50 / 60Hz ± 5%;
- Тачност излаза ± 0,5%;
- Радна температура околине у распону од -25 до + 45 ° C;
- Релативна влажност ваздуха до 95%;
- Могућност преоптерећења од 200% у трајању од 2 минута;

***ATC систем***

Сваки УПС има свој систем аутоматског пребацивања улазног напајања изведен у форми фабричког ормара изведеног у одговарајућем степену заштите у који је смештена изборна преклопка са моторним погоном. Слична типу ATYS. Улазни и излазни напон је 3x400V, 50Hz. Уређај врши 4-полно преклапање. Управљачки систем врши константан надзор над параметрима улазног напона и уколико неки од њих изађе из дозвољених граница, или дође до нестанка напајања, врши аутоматско пребацивање на други извор напајања.

## 1.3 Службено место Руменка

У службеном месту Руменка је предвиђена изградња објекта за смештај сигнално - сигурносних (СС) и телекомуникационих (ТТ) постројења (објекат са СС и ТТ). Објекат за СС и ТТ уређаје се гради у складу са потребама нове технологије. Предвиђа се и изградња нове трафо станице са дистрибутивне мреже услед повећања снаге потрошача напајаних са постојеће ТС 20/0,4kV. Напајање објекта у службеном месту Руменка ће се вршити из новопројектоване трафо станице , у свему према условима Електродистрибуције Србије бр. 86.1.1.0.-Д-07.02.-71963.8-21 од 11.05.2021 године. Новопројектована трафостаница није предмет овог пројекта.

Према пројекту телекомуникационих инсталација, напајају се ормани главне концентрације , кабловима одговарајућег типа и пресека. Напајање телекомуникационе опреме се врши директно са дистрибутивне (контактне ) мреже, док се обавезно резервно напајање врши преко уређаја за беспрекидно напајање (UPS) , у свему према захтевима Инвеститора. По Правилнику о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже, предвиђа се напајање из дистрибутивне мреже, као и напајање са контактне мреже. Двострано напајање, са контактне мреже 25kV и дистрибутивне мреже 400/230 kV се врши преко исправљача контактне односно дистрибутивне мреже. У редовном режиму рада систем користи као примарни извор напајања дистрибутивну мрежу 3x400/230 Hz, 50Hz. У случају нестанка мрежног напона систем мора извршити аутоматско прекопчавање напајања на помоћни извор. У случају нестанка напајања из оба извора систем преко беспрекидног извора напајања-(УПС ) мора напајати уређаје до поновног присуства напајања из једне од мрежа и то у времену од 3h .

Напојни уређај на својим сабирницама мора да обезбеди следеће напонске нивое за поједине потрошаче:

- монофазни потрошачи са сабирнице 230V, 50 Hz (уз галванско одвајање путем одговарајућих изолационих трансформатора и преклоп дан/ноћ за сигнале), уз резерву са DC/AC претварача
- трофазни потрошачи са сабирнице 3x400/230V, 50 Hz, уз резерву са DC/AC претварача
- електронске компоненте, сигнално-сигурносни модул, контролери спољних уређаја,: са једносмерне сабирнице уз одговарајуће DC/DC претвараче
- потрошачи који не захтевају трајно напајање (утичнице у објекту, клима уређаји): са сабирнице 3x400/230 V, 50 Hz, без резервног извора

Напојни уређај мора бити конструкцијски изведен као затворени кабинет у модуларном извођењу (из више сегмената) због лакшег уношења у просторију и лакше монтаже.

Такође се, према пројектима машинских и хидроинсталација, предвиђа напајање свих потрошача који то захтевају, како са дистрибутивне мреже, тако и са дизел електричног агрегата (ДЕА). За резервно напајање машинских потрошача предвиђа се дизел електрични агрегат одговарајућег типа и карактеристика.

Напајање објекта и електричне инсталације

Напајање објекта за СС и ТК уређаје предвиђа се из постојеће трафостанице 20/0,4kV, која се налази у згради за СС и ТК уређаје. Обзиром да долази до знатног повећања снаге потрошача услед прилагођавања постојећег простора новој технологији, неопходна је реконструкција или замена исте.

За објекат се предвиђају посебни кабловски водови типа N2XH пресека према максималном једновременом оптерећењу, паду напона и струји једнополног кратког споја.

У случају пожара предвиђено је аутоматско искључење напајања опреме за климатизацију и вентилацију. Сигнал за искључење се добија из противпожарне централе.

Напојни водови до разводних ормана у објектима су типа Hallogen free обзиром да се инсталација поставља једним делом у спуштеном плафону, а да се у објекту предвиђа велика количина осетљиве телекомуникационе опреме.

Предвиђена је електрична инсталација општег и противпаничног осветљења у објекту кабловима типа Hallogen free пресека 1,5mm$^2$. Инсталација се полаже делом у спуштеним плафонима а делом у зиду испод малтера.

**Расвету односно диспозицију светиљки на плафону извести у свему према цртежу Основа плафона из пројекта архитектуре који обрађује овај објекат**

У случају да није могуће водити каблове у спуштеном плафону или испод малтера, предвиђени су и кабловски носачи.

Противпанично осветљење предвиђено је у циљу означавања најкраћег пута ка излазу из објекта. Светиљке за ово осветљење опремљене су са Ni-Cd батеријом са 3 сата аутономије.

Укључење осветљења предвиђено је прекидачима за уградњу у зид, обичним, серијским и наизменичним, 10A, 230V. Прекидачи се постављају на висину 1,2m од коте пода.

Електрична инсталација прикључница је предвиђена кабловима типа Hallogen free пресека 3x2,5mm$^2$ за монофазне прикључнице односно 5x2,5mm$^2$ за трофазне прикључнице. Електрична инсталација прикључница и прикључака се поставља делом у спуштеним плафонима а делом зиду испод малтера. Распоред и број прикључних места одређен је у складу са наменом просторија, распоредом намештаја и захтева проистеклих и пројекта инсталација телекомуникација.

Заштита од индиректног напона додира

За заштиту од електричног удара индиректним додиром предвиђени су следећи принципи заштите:

- уземљење, на кога се путем заштитног проводника групно или појединачно повезују истовремено доступни изложени проводни делови,
- изједначење потенцијала, којим се повезује заштитни проводник, металне цеви и конструкције, а преко главне сабирнице за изједначење потенцијала (ГСИП),
- аутоматско искључење у случају квара, у времену дефинисаном стандардом
- допунско изједначење потенцијала којим се металне масе мокрих чворова повезују на кутије за изједначење потенцијала, КИП (ПС-49).

Усвојени систем заштите је TN-S систем, који се примењује у електричним инсталацијама које су прикључене на трансформатор са директно уземљеним звездиштем. Остварује се повезивањем свих изложених проводних делова инсталације, који у нормалном погону нису под напоном, са земљом, односно заједничким уземљиваче, а помоћу одговарајућих заштитних проводника.

Као додатна мера заштите предвиђа се заштитни уређај диференцијалне струје (ЗУДС).

На сабирницу за изједначење потенцијала (СИП) повезују се главни доводи цеви водовода, канализације, телекомуникационе инсталације.

Темељни уземљивач и громобранска инсталација

Овим пројектом обрађено је техничко решење заштите од атмосферског пражњења за предметни објекат.

Прорачуном ефикасности громобранске инсталације према SRPS IEC 1024-1-1 добијен је први ниво заштите.

Објекат према класификацији спада у објекте ограничених опасности и последице удара грома код овог типа објекта су: неприхватљиви губици за јавне службе. Могуће је оштећење осетљиве електронске опреме услед појаве пренапона.

У циљу заштите од последица услед удара грома примењујемо одговарајуће заштитне мере дефинисане стандардом SRPS IEC 1024 и одредбе новог стандарда SRPS EN 62305. Заштитне мере су: постављање громобранске инсталације, изједначење потенцијала металних маса (делова) на објекту, правилно димензионисан и постављен уземљивач и примена пренапонске заштите (у пројекту НН инсталација).

*ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА*

За предметни објекат предвиђено је постављање прихватног система и постављање спустева у зиду (бетонском стубу). Уземљивач има шест земљовода за спустеве, земљоводе за металне масе и главно изједначење потенцијала.

*ПРИХВАТНИ СИСТЕМ*

На крову се поставља мрежа проводника сагласно дефинисаном нивоу заштите и прописаним заштитним мерама.

Прихватни систем чини мрежа проводника израђена од жице-алуминијум (Ал) Ø10mm (S=78mm$^2$). Алуминијум се користи као материјал који обезбеђује ефикасну, трајну заштиту (дуг животни век) Проводник прихватног система се монтира на металном крову, кровним носачима слично типу SON16.

*СПУСНИ ПРОВОДНИЦИ*

Проводник спусног система се поставља у зиду. На спустевима је предвиђено је место мерења са елементом за раздвајање укрсни комад трака-жица сл типу KON02 и кутијом ZON05.

*СИСТЕМ УЗЕМЉЕЊА*

Уземљивач објекта изводи се траком од нерђајућег челика 30x3,5мм. Пошто земљоводи морају ићи делимично кроз влажну земљу пројектант се определио за употребу трајних материјала односно употребу траке од нерђајућег челика RH1 Rf 30x3,5мм. За сваки мерни спој и олучну вертикалу предвиђен је по један земљовод. Олучне вертикале се спајају обујмицама на земљовод.

Сагласно SRPS IEC 1024-1 И SRPS EN 62305 уземљивач мора да задовољи минималну прописану дужину по графику 1 (за хоризонталне уземљиваче l1=l, вертикalни уземљивач l1=l/2).

Провера уземљивача према захтевима стандарда SRPS IEC 1024-1:

Прстенасти уземљивач-треба да задовољи yclob да средњи геометријски polупречник није мањи од вредности дате на графику 1.

$$\frac{De}{2} \geq l1$$

При чему је:

$De = 1{,}13\sqrt{S}$

Где је S површина уземљивача

На основу графичке документације:

*S=185m²*

$$De = 1{,}13\sqrt{S} = 1{,}13\sqrt{185} = 15$$

Провера услова

$$\frac{De}{2} \geq l1$$

$7{,}5 > l1$

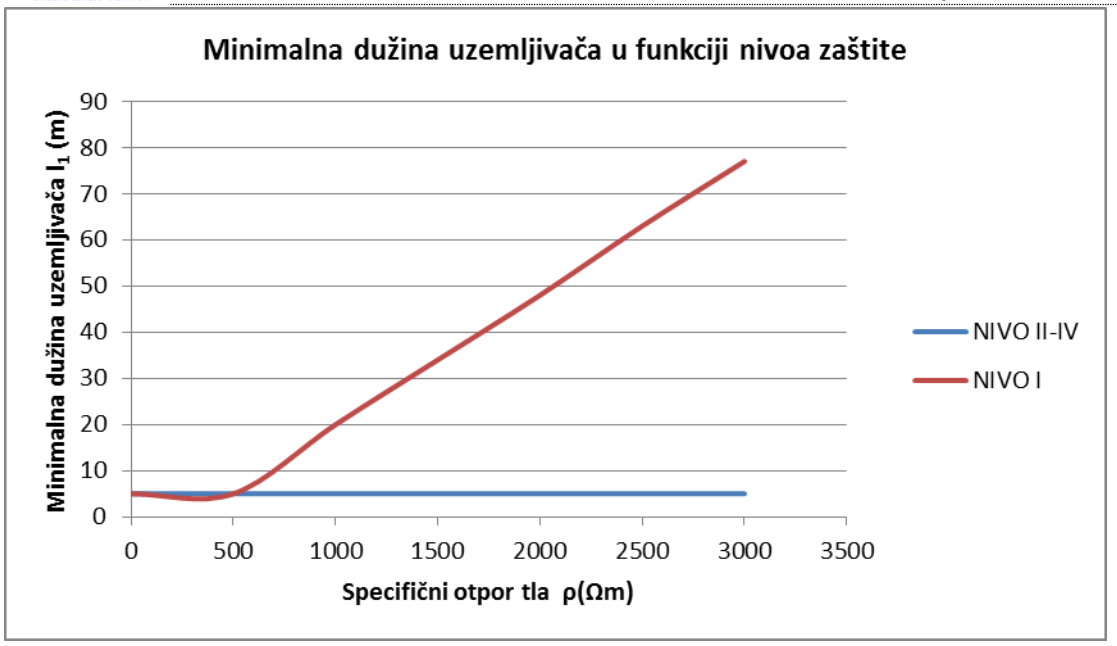



*График 1.*

На основу дужине уземљивача из графичке документације и датог графика, задовољен је услов минималне дужине.

Одговорни пројектант:

Драгана С. Марјановић дипл. инж. ел. 350 I887 10

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
лиценца број 350 И887 10

# 4/2.3.5.5.2. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

# ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МОНТАЖУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

## ОПШТИ УСЛОВИ

Ови технички услови саставни су део пројекта за монтажу електричне инсталације и обавезни су за извођача.
Инсталације извести према приложеним цртежима, техничком опису, предмеру, овим условима и важећим техничким прописима за извођење електроенергетских инсталација у зградама.

## УСЛОВИ ЗА РАД И МАТЕРИЈАЛ

Уграђени материјал и опрема морају бити у складу са важећим SRPS и IEC стандардима уз одговарајуће атесте.

При раду на ел. инсталацији извођач је дужан да води рачуна о већ изведеним радовима у згради. Ако се други радови при монтажи електричних инсталација непотребно услед немара или нестручности оштете, трошкове отклањања штете сноси извођач електрорадова. Исто тако, треба спровести и координацију послова, чиме се избегавају сметње у раду.

Армиранобетонске греде и стубове није дозвољено бушити и сећи без знања и одобрења надзорног органа за ове радове.

Ако није другачије назначено, сви каблови су за напонски ниво 1kV, од бакра.

Каблове спајати само у спојним и разводним кутијама, орманима или шахтовима.

Забрањено је употребити металне заштитне облоге цеви и каблова као повратне проводнике и као проводнике за заштитно уземљење.

Каблове свих врста полагати по правој линији ветикално и хоризонтално. Криволинијско полагање може се вршити само изузетно, уз сагланост надзорног органа.

Прекидаче и осигураче стављати само на фазне проводнике.

Каблове и проводнике сличне каблу у влажним просторијама причвршћивати помоћу обујмица на међусобном растојању:
- 30 cm до пресека 1,5 $mm^2$
- 40 cm пресека од 2,5 до 4 $mm^2$
- 50 cm пресека већег од 6 $mm^2$

При полагању водова кроз зид између суве и влажне просторије, водове завршити у сувој просторији, прибором за влажне просторије.

Проводнике настављати и гранати у стезаљкама, никако увртањем. За стезаљке обавезно поставити инсталационе разводне кутије.

Различите материјале спајати само преко оловног подметача дебљине 2 mm.

У мокрим чворовима поставити инсталацију за изједначење потенцијала, према SRPS N.B2. 771.

## УСЛОВИ ЗА ДИСПОЗИЦИЈУ ОПРЕМЕ

Проводнике слабе струје поставити у засебне PVC цеви.

При паралеленом полагању, хоризонталне водове поставити на следећи начин;

- при врху зида положити водове телекомуникација,
- на 10 cm испод њих положити водове за сигнализацију,
- на 10 cm испод ових положити водове сниженог напона,
- на 10 cm испод поставити електроенергетске водове 220/380V

Разводне кутије на овим водовима постављати косо једну испод друге, под углом од 45. Укрштаји каблова морају бити под правим углом и растојање међу њима мора бити минимално 1cm. Ако то није могуће, на укрштају каблове раздвојити изолационим уметком дебљине 0,3 cm.

Избегавати паралелно полагање водова уз димне канале или грејне цеви. Ако то није могуће, водове полагати на растојању око 5 cm. При укрштању, каблове одвојити од димњака и грејних цеви најмање 3 cm, уз топлотно изоловање кабла.

Ормане за бројила поставити тако да доња ивица бројила не буде испод коте 0,6m нити изнад коте 1,8m изнад пода. Остале ормане поставити тако да им доња ивица буде бар на 1,3m изнад пода.

За све разводне ормане треба обезбедити натписне плочице за идентификацију у сагласности са пројектом. На вратима разводног ормана поставити једнополну шему са обележеним струјним круговима.

## УСЛОВИ ЗА ИСПИТИВАЊЕ

Електрична отпорност изолације електричне инсталације се мери између проводника под напоном узимајући два по два и између сваког проводника под напоном и земље.

Електрична отпорност изолације се мери за свако струјно коло без прикључене опреме и за називне напоне струјних кола до 500V треба да износи најмање 500kΩ.

Резултате мерења приказати у виду протокола о извршеном мерењу о чему издати одговарајући атест и унети у грађевински дневник.

## ПОГОДБЕНИ УСЛОВИ

Позиције предмера обухватају испоруку комплетног материјала, транспорт, монтерске,зидарске молерско-фарбарске припремне и завршне радове.

Извођач је дужан да пре почетка радова провери пројект на лицу места, заједно са надзорним органом. Уколико је то потребно, унети неопходне измене и допуне пре почетка радова. Извођач је такође дужан да укаже Инвеститору на могуће уштеде које не смеју бити на уштрб квалитета. Надзорни орган може вршити мање измене пројекта, док је за веће измене потребна сагласност пројектанта.

За извођење непредвиђених или повећање обима предвиђених радова потребна је претходна писмена сагласност Ивеститора односно надзорног органа.

Извођач је дужан да све отпатке настале при извођењу ових радова отклони са градилишта на место које одреди надзорни орган.

За изведене радове извођач је дужан да да гарантни рок према условима из уговора. Минимални гарантни рок је 2 године. Пуштање инсталације у сталан рад може се извршити тек по обављеном техничком прегледу и добијању дозволе за употребу.

## ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ГРОМОБРАНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

### *ОПШТИ УСЛОВИ*

1. Ови технички услови су саставни део пројекта унутрашњих инсталација јаке струје у зградама и као такви су обавезни, и за извођача радова и за инвеститора.
2. Инсталације извести према текстуалном и графичком делу овог пројекта и важећим прописима за извођење електричних инсталација.
3. Извођач је дужан да пре почетка радова провери на лицу места, утврди да ли су у међувремену наступиле измене у грађевинском решењу, и ако јесу да изврши потребна усклађења, с тим што ће се накнадно решити питање мањка или вишка радова.
4. За све измене и одступања од пројекта ма које врсте, како у погледу техничког решења, тако и у погледу избора метеријала, мора се прибавити писмена сагласност надзорног органа или органа који је одобрио пројекат.
5. Сав материјал који се уграђује мора одговарати СРПС стандардима и бити првокласног квалитета. Материјал који не испуњава ове услове не сме се уградити.
6. Код извођења радова мора се водити рачуна да се не оштете већ изведене инсталације и носеће конструкције. Због тога се мора спровести координација са осталим извођачима радова.
7. Бушење и штемовање армирано-бетонских конструкција мора да се изводи само уз писмену сагласност грађевинског надзорног органа.
8. За исправност радова извођач гарантује две године, од дана пријема објекта. Све недостатке које би се у том међувремену испољиле због несолидне израде, лошег материјала и сл. извођач је дужан да отклони без икаквог права на

накнаду и одлагање до остварења свих права.

## *ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИНСТАЛАЦИЈУ УЗЕМЉЕЊА И ГРОМОБРАНА*

1. Громобранску инсталацију треба извести према графичком делу документације, техничком опису, овим техничким условима и техничким прописима за извођење громобранске инсталације (*Сл.лист СРЈ бр. 11/96*) и важећим српским стандардима: *СРПС Н.Б4.803, СРПС ИЕЦ 1024-1, СРПС ИЕЦ 1024-1-1*.
2. Сви громобрански водови треба да су изведени од што дужих целих комада са што мање спојева.
3. Растојање између држача-потпора громобранских водова треба да је мање од 1 м за кровне и 1,5 м за зидне држаче, а смањује се у зависности од положаја и дужине водова.
4. Спојеве и рачвање проводника треба изводити стандардним спојницама. Код преклопног спајања траке на траку морају се употребити најмање 2 завртња М8 на дужини преклопа 10 cm.
5. Спој вода на лим се може извршити типским контактним елементима.
6. Разнородни материјали смеју се међусобно спајати само употребом одговарајућег контактног елемента од нерђајућег челика.
7. Водови морају бити тако положени да не може доћи до механичког оштећења.
8. Одводни водови морају успоставити најкраћу везу вертикално до уземљивача и то вертикално, без промене смера.
9. На сваком одводном воду, мора бити постављена, на приступачном месту, раставна спојница, на висини од 1,50 м од земље.
10. Сви попречни водови на крову морају бити повезани на хоризонталне олуке на стреху, као на помоћни вод.
11. Ради спречавања прескока не смеју се изводити лукови, са полупречником мањим од 200 мм, а промена правца вода не сме бити мања од 90 степени.
12. При полагању водова треба водити рачуна о последицама при деловању издужења услед промене температуре.
13. Положај водова мора бити такав да омогућује лак преглед.
14. Положај водова на крову мора бити такав да не спречава клизање снега.
15. Спојеви морају представљати солидну галванску везу, као и механичку и морају да издрже бар десетоструку тежину вода, који би их у неповољном случају могао оптеретити.
16. Спојеве треба изводити на лако приступачним местима. Неприступачни спојеви морају бити нарочито поуздани.
17. Није дозвољено засипати уземљивач шљаком или згуром, нити уземљивач полагати у стално загрејану земљу.
18. Размак уземљивача односно одвода од постојећих подземних електричних каблова или цевовода мора износити најмање 3m, а укрштање изводити под правим углом. Ако се при укрштању не може постићи ово одстојање, оно се сме смањити ако се

уземљивач односно одвод изолује заштитном цеви од непроводног и нехигроскопног материјала. Дужина заштитне цеви мора бити толика да између кабла или цевовода који се штити и неизолованог уземљивача буде размак од најмање 3 m.

19. За извођење темељног уземљивача треба користити поцинковану челичну траку ил траку од нерђајућег челика пресека најмање 100 mm², али не тању од 3,5 mm, или округло проводник од нерђајућег челика пречника најмање 10mm. Уземљивач објекта изводи се тарком од нерђајућег челика 30x3,5 mm која се полаже слободно у ров, ископан по ободу објекта на растојању сса 1,5 m. Трака се полаже насатице на дно рова и прекрива земљом.

20. Ров за полагање уземљивача је дубине 80 cm.

21. Темељни уземљивач мора имати директан контакт (преко бетона) са земљом. Зато се овај уземљивач поставља тако да између њега и земље не сме бити никаква изолација
објекта од влаге.

22. Темељни уземљивач се поставља у слој бетона тако да између уземљивача и земље овај слој буде минимално дебљине 10 cm. То се обезбеђује коришћењем посебних носача или полагањем уземљивача при врху темељне челичне конструкције.

23. Да би темељни уземљивач имао сталну влажност, а да једновремено буде осигуран од корозије, треба користити бетон који у једном кубном метру садржи 250-350 kg. цемента.

24. Да би темељни уземљивач био прописно изведен и одговарао својој намени, при изградњи објекта неопходна је сарадња и усклађеност динамике извођења радова од стране грађевинара, електричара и извођача других инсталација.

25. За делове инсталације који неће бити приступачни када објекат буде завршен провера громобранске инсталације врши се у току градње. По завршеним радовима мора се проверити да ли је громобранска инсталација изведена према пројекту, овом Правилнику и српским стандардима за громобранске инсталације, о чему се сачињава записник.

26. Ефикасност изведене громобранске инсталације мора одговарати прописаној вредности према члану 6. Правилника, а ако се установи да не одговара, морају се предузети додатне мере заштите према стандарду *СРПС ИЕЦ 1024-1-1*.

### *ПРИХВАТНИ СИСТЕМ*

1. Елементи прихватног система могу бити: мрежа проводника, Франклинов штап и разапете жице.

2. Могу се користити и природне компоненте уколико испуњавају одређене захтеве у погледу дебљине, односно пресека, (лимени покривачи, метални елементи конструкције крова, метални олуци, метални орнаменти, металне ограде, металне цеви, или метални резервоари).

### *СПУСНИ ПРОВОДНИЦИ*

1. Прихваћену струју директног атмосферског пражњења спусни проводници најкраћим путем спроводе на систем уземљења, и при том морају задовољити одређене захтеве у погледу пресека за одговарајући материјал.

2. Спусни проводници по правилу се постављају тако да чине директно продужење прихватног система, а размаци између њих су одређени зависно од нивоа заштите.

3. Ако је изолована спољашња громобранска инсталација растојање између спусних проводника и металних маса у штићеном простору мора задовољити безбедоносно растојање.
4. На спусним проводницима се не смеју формирати отворене петље. Ако се то не може избећи тада размак у отвору петље мора задовољити безбедоносно растојање.
5. Могу се користити природне компоненте уколико испуњавају одређене захтеве у погледу пресека (металне масе, металне конструкције и повезана челична арматура
објекта), а да је при том обезбеђена трајна непрекидност између различитих елемената.
6. На свим спусним проводницима (осим када се користе природне компоненте) мора се урадити испитни спој

***СИСТЕМ ЗА УЗЕМЉЕЊЕ***

1. Обезбеђује одвођење струје директног атмосферског пражњења у земљу без стварања опасних и стрмих пренапона на уземљивачима, а у одређеним случајевима повезује се и са другим уземљивачким системима
2. Материјал за израду уземљивача мора задовољити минимално прописане пресеке, односно дебљине.
3. Уземљивачи могу бити распореда А (радијални хоризонтално положен или вертикално, односно косо положен) и распореда Б (прстенаст или темељни уземљивач)
4. Могу се користити и природне компоненте уколико испуњавају одређене захтеве у погледу пресека и непрекидности (повезане челичне арматуре уграђене у бетон).

## ВЕРИФИКАЦИЈА И ОДРЖАВАЊЕ ГРОМОБРАНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

Механичке као и електричне карактеристике громобранске инсталације треба одржавати током целог века трајања громобранске инсталације поштујући на тај начин услове за пројектовање према стандарду СРПС ИЕЦ 1024-1.
Уговори о одржавању се закључују са електромонтажним предузећима а уговори о контроли са одговарајућом стручном организацијом.
Одржавање громобранских инсталација је важно чак и ако је стручњак за громобранску инсталацију предузео потребне мере за заштиту од корозије и димензионисао компоненте громобранске инсталације у зависности од тога колико су изложене оштећењу од грома и временским условима. Компоненте громобранске инсталације показују тенденцију да изгубе своја својства током година због корозије, оштећења узрокованог дејством
метеролошких услова, механичког оштећења и оштећења од удара грома.

***Поступак одржавања***

Програми за периодично удржавање условљавају се за целокупну громобранску инсталацију. Програм за одржавање садржи:
- проверу свих проводника у громобранској инсталацији и компоненти система,
- притезање свих стезаљки и спојница,
- проверу електричног континуитета у громобранској инсталацији,
- мерење отпора према земљи у систему уземљења,
- проверу пренапонске заштите
- поновно причвршћивање компоненти и проводника
- проверу да ли се заштитна зона громобранске инсталације променила после додавања или промена објекта и његових инсталација.

***Документација за одржавање***

Комплетни записи са свим поступцима одржавања као и корекцијама које су предузете или које треба да се предузму морају се чувати. Записи о одржавању представљају средство за процену громобранске инсталације и њених компоненти. Записи о одржавању громобранске инсталације послужиће као основа за ревизију и ажурирање поступака одржавања.
Записи о одржавању громобранске инсталације чувају се заједно са пројектном документацијом и извештајима о прегледу громобранске инсталације.

***Контрола громобранске инсталације***

Контролу громобранских инсталација врши стручњак за громобранске инсталације према стандарду СРПС ИЕЦ 1024-1 тачка 4.2.1. и 4.2.2.
Контролор носи са собом пројекат громобранске инсталације са свом потребном документацијом као што су услови за пројектовање, опис техничког решења и цртежи. Контролор поседује и извештаје о претходном одржавању и контроли.
Редовна контрола громобранске инсталације се врши истовремено са контролом електричних инсталација ниског напона или по програму одржавања.

Све громобранске инсталације морају се контролисати у следећим случајевима:
- током инсталирања громобранске инсталације, нарочито за време инсталације елемената који неће бити видљиви у завршеном објекту.
- након завршетка монтаже громобранске инсталације.

Интервал између контрола громобранске инсталације одређује се на основу следећих фактора:
- врсте објеката или заштићене зоне, нарочито у погледу последица до којих доводи неко оштећење
- нивоа заштите
- локалног окруженња (корозивна атмосфера тражи кратак интервал између контрола)
- материјал појединачних делова громобранске инсталације

- врсте површине на коју се уграђују делови громобранске инсталације
- врсте тла и пратећег степена корозије.

Поред горе поменутог, громобранске инсталације се контролишу кад год се врши нека измена или поправка заштићеног објекта и такође после свих атмосферских пражњења у громобранске инсталације за које се зна.
Громобранске инсталације се визуелно контролишу најмање једанпут годишње.
Потпуна контрола и испитивање се врши сваке две године за I ниво заштите, сваке четири године за II ниво заштите и на сваких шест година за III и IV ниво заштите.

***Визуелна контрола***

Визуелном контролом треба да се установи следеће:
- да је систем у добром стању
- да нема лабавих веза и случајних прекида у проводницима громобранске инсталације и спојевима
- да ниједан део система није ослабљен корозијом нарочито на нивоу тла
- да су све везе са уземљењем неоштећене
- да су сви проводници и компоненте система добро причвршћени и заштићени од случајних механичких оштећења
- да не постоје додаци или измене на штићеном објекту који би захтевали додатну заштиту
- да не постоје трагови оштећења на одводницима пренапона ни отказ осигурача који штити уређај за заштиту од пренапона
- да је правилно изједначен потенцијал за сваку нову инсталацију или конструкцију која је придодата у унутрашњости објекта од задњег прегледа, и да се одржава тај континуитет испитивања, да су проводници за изједначење потенцијала и проводници унутар објекта неоштећени
- да систем у сваком погледу испуњава захтеве стандарда СРПС ИЕЦ 1024-1

***Испитивање***

Контрола и испитивање громобранске инсталације укључују визуелне контроле и биће комплетни ако се:
- врши испитивање континуитета, нарочито за оне делове громобранске инсталације који нису видљиви за контролу и то на почетку монтаже и који касније неће бити видљиви
- обављају испитивање отпорности распростирања система за уземљење и његових појединачних уземљивача, након што су обезбеђена одговарајућа растављања од ситема; ови резултати испитивања се упоређују са претходним или првобитним резултатима (или са садашњим вредностима прихваћеним за стање тла). Када се пронађе да се вредности испитивања разликују битно од претходних вредности постигнутих по истим поступцима испитивања, треба обавити додатно испитивање да би се утврдило одакле потиче разлика и израдила решења за побојшање громобранске инсталације под условом да та разлика није прихватљива
- контролишу и испитују проводници за изједначење потенцијала, спојени екрани, трасе каблова и одводници пренапона.

***Документација контроле***

Контролор саставља извештај о контроли громобранске инсталације који држи заједно са пројектом громобранске инсталације и са наредним извештајима о одржавању и контроли Извештај о контроли громобранске инсталације обухвата информације које се односе на:

- опште услове за проводнике прихватног система и других његових компоненти
- општи ниво корозије и услове заштите од корозије
- сигурност причвршћивања проводника и компоненти громобранске инсталације
- резултат мерења отпорности уземљења прихватног система
- свако одступање од захтева стандарда СРПС ИЕЦ 1024-1
- документацију свих промена и проширења громобранске инсталације и промена у објекту; поред тога, преиспитују се цртежи извођења громобранске инсталације и пројектни опис громобранске инсталације
- резултате извршених испитивања.

*Одговорни пројектант :*

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 I887 10
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

*Драгана Марјановић, дипл. инг. ел.*
*Лиценца бр. 350 I887 10*

# 4/2.3.5.5.3. ПРИЛОГ О БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉУ НА РАДУ

# П О С Е Б А Н  П Р И Л О Г

## О ПРИМЕЊЕНИМ МЕРАМА ЗАШТИТЕ НА РАДУ ПРИ ПРОЈЕКТОВАЊУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА ПРЕМА ЗАКОНУ О БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉУ НА РАДУ (СЛ. ГЛАСНИК РС БР. 101/05)

## МОГУЋЕ ОПАСНОСТИ И МЕРЕ ЗАШТИТЕ ПРЕДВИЂЕНЕ ПРОЈЕКТОМ

**Е-1 ОПАСНОСТ ОД ИНДИРЕКТНОГ ДОДИРА ДЕЛОВА ПОД НАПОНОМ**
**Е-2 ОПАСНОСТ ОД ПРЕВИСОКОГ НАПОНА ДОДИРА**
**Е-3 ОПАСНОСТ ОД ТЕРМИЧКОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА**
**Е-4 ОПАСНОСТ ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА**
**Е-5 ОПАСНОСТ ОД МЕХАНИЧКОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА**
**Е-6 ОПАСНОСТ ОД СТРУЈЕ КРАТКЕ ВЕЗЕ**
**Е-7 ОПАСНОСТ ОД ПРЕОПТЕРЕЋЕЊА**
**Е-8 ОПАСНОСТ ОД ПОЖАРА**
**Е-9 ОПАСНОСТ ОД ПОЈАВЕ СТРОБОСКОПСКОГ ЕФЕКТА**
**Е-10 ОПАСНОСТ ОД НЕОДГОВАРАЈУЋЕГ ВЕШТАЧКОГ ОСВЕТЉЕЊА**
**Е-11 ОПАСНОСТ ОД НЕОДГОВАРАЈУЋЕГ ПАДА НАПОНА**
**Е-12 ОПАСНОСТ ОД ПРИСУСТВА ВЛАГЕ И ПРАШИНЕ**

## ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗАШТИТЕ КРОЗ ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИЈА

### Е-1
### ОПАСНОСТ ОД ИНДИРЕКТНОГ ДОДИРА ДЕЛОВА ПОД НАПОНОМ

Напред наведена опасност постоји у свим просторијама у којима је пројектована електро инсталација. Иста је отклоњена у смислу поглавља 3 техничких мера заштите Правилника о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53/88) и SRPS N.B2.741.

### Е-2
### ОПАСНОСТ ОД ПРЕВЕЛИКОГ НАПОНА ДОДИРА

Описана опасност постоји у свим просторијама и отклоњена је сходно тачкама 4 и 5 поменутих прописа цитираних у тачки Е-1. Правилном применом заштите ауоматским искључењем ТТ системом обезбеђена је заштита од превеликог напона додира. Поред горњег у смислу тачке 5.1.2. извршено је комплетно изједначавање потенцијала свих металних делова и инсталација.
У смислу тачке 5.1.3. пресеци проводника су тако одабрани да у случају кратког споја између фазних и заштитних проводника долази до аутоматског искључења напајања. Овај услов је испуњен уколико је:

$$Z_0 \times I_a < U_0$$

где је:

$Z_0$ - импеданса петље квара

$I_a$ - струја искључења у прописним границама датим у тачкама 5.1.15 које се креће до 5 с односно 0,1с за прикључнице у санитарном чвору

$U_0$ - називни напон између фазе и нуле

Поред овог услова испуњен је и услов из тачке 5.1.6. тако што је извршено допунско изједначење потенцијала. Ефикасност допунског изједначења потенцијала је добра уколико је испуњен услов да је:

$$Z < \frac{U_1}{I_s}$$

где је:

$U_1$ - дозвољени напон додира

$I_s$ - струја деловања заштитног уређаја у времену према тачки 5.1.15. с тим што ово време не сме да буде веће од 5 с односно 0,1с за прикључницу у санитарном чвору.

## Е-3
## ЗАШТИТА ОД ТЕРМИЧКОГ НАПРЕЗАЊА

Напред наведена опасност постоји у свим просторијама где се предвиђају електричне инсталације и изведена је у смислу тачке 3 техничких прописа SRPS N.B2.742./1986. на тај начин што су пресеци одређени тако да су трајно дозвољене струје одређене у складу са SRPS N.B2.754 тако да температура загревања проводника и каблова неће прећи максимално дозвољену вредност од 70 ºC што је дефинисано SRPS N.B2.742.

## Е-4
## ОПАСНОСТ ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА

Заштита од опасности електричног напрезања проводника извршена је правилним избором типа проводника и каблова у односу на радни напон.

## Е-5
## ОПАСНОСТ ОД МЕХАНИЧКОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА

Опасност од механичког напрезања проводника постоји у свим просторијама где је изведена електро инсталација и елиминисана је правилним избором пресека проводника. Најмањи пресек проводника усвојен је 1,5 mm сходно тачки 2. електричних инсталација у зградама SRPS N.B2.752.

## Е-6
## ОПАСНОСТ ОД СТРУЈЕ КРАТКЕ ВЕЗЕ

Опасност од превелике струје кратке везе отклоњена је правилним избором пресека проводника и заштите (осигурачи, аутоматске склопке и др.).У доводу на нисконапонској страни изводи су заштићени високоучинским осигурачима, а у складу са захтевима безбедности заштите од прекомерних струја JUS N.B2.743. тачка 5. Свака струја кратког споја мора бити прекинута у сваком елементу струјног кола у времену које доводи проводнике до дозвољене граничне температуре. За кратке спојеве који трају до 5 с пресек се израчунава по приближној формули која гласи:

$$A = \frac{I\sqrt{t}}{K}$$

где је:
$A$ - пресек проводника у (mm)
$I$ - ефективна вредност струје кратког споја (кА)
$t$ - трајање кратког споја (с)
К - коефицијент који је за Cu проводнике са PVC изолацијом 115, а за Al проводнике изоловане PVC масом 87.

## Е-7
## ОПАСНОСТ ОД ПРЕОПТЕРЕЋЕЊА

Заштита од опасности преоптерећења у инсталацији извршена је применом заштитних аутоматских прекидача са одговарајућим биметалним искључивачима за моторе и топљивим осигурачима типа Д и Н за водове. Степен биметалних искључивача и топљивих осигурача одговара степену номиналног оптерећења проводника као и инсталационом једновременом оптерећењу. Избор заштите вршен је у смислу тачке 4. захтева за безбедност заштите од прекомерне струје SRPS .N.B2.747. Ефикасност заштите од преоптерећења је остварена уколико је испуњен услов да је:

$$I_b < I_n < I_z$$

где је:

$I_b$ - струја за коју је струјно коло пројектовано

$I_n$ - називна струја заштитног уређаја

$I_z$ - трајно подносива струја проводника или кабла

## Е-8
## ОПАСНОСТ ОД ПОЖАРА

Заштита опасности од пожара предвиђена је правилним избором разделних ормана и инсталационог материјала. Правилно предвиђеним заштитама побројаним у предходним тачкама које су свака за себе и део заштите од пожара, опасност од пожара је практично елиминисана. На овај начин задовољени су услови из тачке 3. SRPS N.B2.742.

## Е-9
## ОПАСНОСТ ОД ПОЈАВЕ СТРОБОСКОПСКОГ ЕФЕКТА

Као начин отклањања ове опасности предвиђено је:

- за осветљење флуоресцентним цевима употребљен је дуо спој или прикључење суседних цеви на различите фазе
- применом светиљки са класичним сијалицама.

Ова заштита је у складу са Правилником "Сл.лист 2/73 поглавље 6 тачка 4".

## Е-10
## ОПАСНОСТ ОД НЕОДГОВАРАЈУЋЕГ ВЕШТАЧКОГ ОСВЕТЛЕЊА

Заштита од опасности од неодговарајућег вештачког осветљења предвиђена је избором висине осветљења према стандарду SRPS U.C9.100 и Правилником 2/73 поглавља VI члан 99, 100 и 101.

## Е-11
## ОПАСНОСТ ОД НЕДОЗВОЉЕНОГ ПАДА НАПОНА

Пројектом је проверен пад напона и иста је у границама предвиђеним Техничким прописима за извођење електро инсталације у зградама.

**Е-12**
**ОПАСНОСТ ОД ПРИСУСТВА ВЛАГЕ И ПРАШИНЕ**

Опасност од спољашњих утицаја влаге и прашшине спроводи се затварањем електричних уређаја и опреме у кућишта која пружају одговарајућу механичку (IP) заштиту. Прва цифра приказује врсту заштите од продора страних тела и прашине и врсту заштите делова под напоном а друга цифра показује тип заштите од продора воде. Према условима рада у одређеном простору бира се одговарајућа заштита ел. уређаја.

# ИЗЈАВА

Овом изјавом потврђујем да су овим Главним пројектом испуњене горе наведене мере заштите на раду.

*Одговорни пројектант :*

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 I887 10
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

*Драгана Марјановић, дипл. инг. ел.*
*Лиценца бр. 350 I887 10*

# 4/2.3.5.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

# 4/2.3.5.6.1. ПРОРАЧУНИ

# 3.1 Прорачун носивости каблова

Димензионисање напојних водова врши се на основу:

1. дозвољеног термичког оптерећења
2. дозвољеног процентуалног пада напона

Изабрани пресек проводника мора да задовољи оба критеријума, а овде ћемо проверити критеријум бр.1.

a) Струја у трофазном воду се срачунава према обрасцу

$$I_b = \frac{P_j}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} \text{ (A)}$$

где је:

$P_j$ - једновремено оптерећење (W)
$V$ - линијски напон (V)
$\cos\varphi$ - фактор снаге (1)

b) Струја у монофазном воду се срачунава према обрасцу

$$I_b = \frac{P_j}{V_f \cdot \cos\varphi} \text{ (A)}$$

где је:

$V_f$ - фазни напон

c) На основу овако добијене струје врши се избор заштитног уређаја и пресека проводника на следећи начин:

За израчунату струју $I_b$ (A) врши се избор заштитног уређаја тако да буде испуњен услов:

$$I_b < I_n$$

где је:

$I_n$ – номинална струја заштитног уређаја

За моторе који имају велике полазне струје вредност $I_n$ може да се усвоји према препоруци произвођача уз познавање начина упуштања.
У складу са SRPS IEC 60364-5-52, величина меродавна за избор пресека појединог напојног кабла је трајно дозвољена струја у каблу $I_0$, коригована одговарајућим факторима из истог стандарда, који уважавају услове постављања кабла различите од референтних. За каблове положене у замљи трајно дозвољена струја у каблу дефинисана је за следеће

референтне услове: број струјних кола = један, температура околине = 20 $^0$C, термичка отпорност тла = 2,5 Km/W.
Корекциони фактори су следећи:
$K_1$ - за температуру околине
$K_2$ - за групно положена струјна кола
$K_3$ - за термичку отпорност тла
Сада се према таблици усваја пресек кабла чија је трајно дозвољена струја $I_0$, тако да буде испуњен услов:

$$I_z \geq I_n$$

где је:

$$I_z = K \cdot I_0$$
$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$$

$I_z$ – коригована трајно дозвољена струја вода или кабла

## Координација проводника и заштитних уређаја

У складу са SRPS IEC 60364-4-43, заштита од прекомерних струја у електричним инсталацијама подразумева:

- заштиту од струје преоптерећења која настаје без присуства ел. кварова
- заштиту од струје кратког споја

Овим прорачуном је обрађена заштита од преоптерећења - координација проводника и заштитних уређаја.

Радна карактеристика уређаја који штити електрични вод од преоптерећења мора испунити услове из тачке 433.1 SRPS IEC 60364-4-43 :

1) $I_b \leq I_n \leq I_z$
2) $I_2 \leq 1{,}45 \cdot I_z$

где је :

$$I_2 = k \cdot I_n$$

$I_2$ - струја која обезбеђује поуздано деловање заштитног уређаја:
$k$ – сачинилац реаговања заштитног (табела 1)

Табела 1

| Заштитни уређај | | $k$ |
|---|---|---|
| Топљиви осигурач | до 4 А | 2.10 |
| | од 4 А до 10 А | 1.90 |
| | од 10 А до 20 А | 1.75 |
| | преко 20 А | 1.6 |
| Подесиви прекидач | до 63 А | 1.35 |
| | преко 63 А | 1.25 |
| Моторно заштитни прекидач | све величине | 1.20 |

Резултати прорачуна су сређени у табелама.

# 3.2 Прорачун пада напона

Димензионисање напојних водова врши се на основу:
1. дозвољеног термичког оптерећења
2. дозвољеног процентуалног пада напона
Изабрани пресек проводника по критеријуму бр.1 проверавамо по критеријуму бр.2.

а) За трофазни вод процентуални релативни пад напона се израчунава по следећем обрасцу

$$u = 100 \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot l \cdot \cos\varphi \cdot (r + x \cdot tg\varphi)}{V} \cdot 10^{-3} = 100 \cdot \frac{P_j \cdot l \cdot (r + x \cdot tg\varphi)}{V^2} \cdot 10^{-3} \ (\%)$$

где је:

***l*** - дужина вода (m)
***V*** - линијски напон (V)
$\boldsymbol{P_j}$ - једновремено оптерећење (W)
***r*** – подужна активна отпорност проводника (Ω/km)
***x*** – подужна реактивна отпорност проводника (Ω/km)
***cosφ*** – фактор снаге

Према SRPS N.C0.015 подужна активна отпорност проводника за енергетске каблове зависи од површине попречног пресека проводника, материјала од кога је проводник израђен и начина на који је израђен (класе проводника). Дефинише се за температуру од 20 $^0$C.

Подужна реактивна отпорност јако зависи од изведбе проводника. Она се даје као податак од стране произвођача или се користе вредности дате у литератури.

У табели 2 су приказане вредности подужне активне и реактивне отпорности поужених вишежичних проводника (класа 2) у зависности од попречног пресека и материјала проводника, за температуру од 20 $^0$C.

Табела 2

| ***S*** (mm$^2$) | ***r*** (Ω/km) | | ***x*** (Ω/km) |
|---|---|---|---|
| | ***Cu*** | ***Al*** | |
| 2.5 | 7.560 | 12.4 | 0.110 |
| 4 | 4.700 | 7.70 | 0.107 |
| 6 | 3.110 | 5.09 | 0.100 |
| 10 | 1.840 | 3.02 | 0.094 |
| 16 | 1.160 | 1.91 | 0.090 |
| 25 | 0.734 | 1.20 | 0.086 |
| 35 | 0.529 | 0.868 | 0.083 |
| 50 | 0.391 | 0.641 | 0.083 |
| 70 | 0.270 | 0.443 | 0.082 |
| 95 | 0.195 | 0.320 | 0.082 |
| 120 | 0.154 | 0.253 | 0.080 |
| 150 | 0.126 | 0.206 | 0.080 |
| 185 | 0.100 | 0.164 | 0.080 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 240 | 0.0762 | 0.125 | 0.079 |
| 300 | 0.0607 | 0.100 | 0.079 |

б) За монофазни вод процентуални релативни пад напона се израчунава по следећем обрасцу

$$u = 200\,\frac{I \cdot l \cdot \cos\varphi \cdot (r + x \cdot tg\varphi)}{V_f} \cdot 10^{-3} = 200 \cdot \frac{P_j \cdot l \cdot (r + x \cdot tg\varphi)}{V_f^2} \cdot 10^{-3}\ \ (\%)$$

где је

***Vf*** - фазни напон (V)

Остале величине су дефинисане у тачки а)

ц) За моторе (лифтови и сл.) који имају велики полазни моменат потребно је израчунати пад напона при поласку у њиховом напојном воду. Овде је према подацима произвођача $I_{pol} = n \cdot I_b$ , па је:

$$u_{pol}(\%) = 100 \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot I_{pol} \cdot l \cdot \cos\varphi_{pol} \cdot (r_f + x_f \cdot tg\varphi_{pol})}{\eta \cdot V} \cdot 10^{-3}$$

$$u_{pol}(\%) = 100 \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot n \cdot I_b \cdot l \cdot \cos\varphi_{pol} \cdot (r_f + x_f \cdot tg\varphi_{pol})}{\eta \cdot V} \cdot 10^{-3}$$

где је:

***Ipol*** – полазна струја мотора (A)
***Ib*** – номинална струја мотора (A)
***η*** – степен искоришћења мотора (1)
***cos φpol*** – полазни фактор снаге (1)
Остале величине су дефинисане у тачки а)

д) Вредности падова напона треба да буду мање од дозвољених падова напона за одређене случајеве, према прописима. Резултати прорачуна срећени су у табелама

## 3.3 Провера ефикасности заштите од индиректног додира
### (TN-S СИСТЕМ)

Провера ефикасности заштите од индиректног додира се врши према минималним струјама кратког споја. Разлог томе је што су са становишта безбедности критичне ситуације у којима је струја квара минимална и њој одговарајуће време деловања заштите (трајање кратког споја) максимално. За проверу се користи једнополни кратак спој са земљом, односно са масом пријемника, на крају вода, при максималној омској отпорности водова, која се усваја према радној температури проводника.
Према SRPS IEC 60364-4-41 заштита од индиректног додира је ефикасна ако су карактеристика заштитног уређаја и импенданса струјног кола такве да у случају настанка

квара занемарљиве импендансе између фазног и заштитног проводника или изолованог проводног дела, било где у инсталацији, наступа аутоматско искључење напајања у утврђеном времену. Овај захтев је задовољен ако је испуњен услов:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

где је:

$Z_s$ - импенданса петље квара која обухвата извор, проводник под напоном до тачке квара и заштитни проводник између тачке квара и извора,
$U_0$ - називни напон према земљи,
$I_a$ - струја која обезбеђује деловање заштитног уређаја за аутоматско искључење напајања у времену утврђеном у табели 3.

Табела 3

| $U_0$ (V) | $t_d$ (s) |
|---|---|
| 120 | 0.8 |
| 230 | 0.4 |
| 277 | 0.4 |
| 400, 480 | 0.2 |
| 580 | 0.1 |

Импенданса петље квара израчунава се као:

$$Z_s = \sqrt{R_p^{\,2} + X_p^{\,2}} \quad (\Omega)$$

где је:
$R_l$ - активни отпор петље (Ω)
$X_l$ - реактивни отпор петље (Ω)

а) Уколико је напајање мреже преко трансформатора горње величине се рачунају као:

$$R_p = R_m + R_t + \sum_{n=1}^{n=n} R_n \quad (\Omega); \qquad X_p = X_m + X_t + \sum_{n=1}^{n=n} X_n \quad (\Omega)$$

$R_m$ - активни отпор VN мреже (утицај мреже 10kV)
$X_m$ - реактивни отпор VN мреже (утицај мреже 10kV)
$R_m$ – активни отпор фазног намотаја трансформатора на страни ниског напона
$X_m$ - реактивни отпор фазног намотаја трансформатора на страни ниског напона
$R_n$ - активни отпор појединих деоница водова
$X_n$ - реактивни отпор појединих деоница водова

***- ОТПОРИ VN МРЕЖЕ***

Реактивни отпор рачунамо као:

$$X_m = \frac{1.1 \cdot V^2}{S_k''} \quad (\Omega)$$

$S_k''$ - снага К.С. на страни 10 kV
Образац за активни отпор гласи:

$$R_m = 0.1 \cdot X_m \ (\Omega)$$

**- ОТПОРИ ТРАНСФОРМАТОРА**

Активни и реактивни отпори трансформатора срачунавају се из обрасца:

$$R_t = \frac{u_r \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \ (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA})$$

$$X_t = \frac{u_x \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \ (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA})$$

где је:

***V*** - линијски напон (V)
$S_{nt}$ - снага трансформатора (MVA)

$u_r = \frac{100 \cdot P_{Cu}}{S_{nt}}$ (%), где су $P_{Cu}$ губици у бакру (kW)

$u_x = \sqrt{u_k^{\,2} - u_r^{\,2}}$ (%), где је $u_k$ напон кратког споја (%)

У табели 4 су дати карактеристични подаци трансформатора 10/0,4 kV у зависности од снаге

Табела 4

| $S_{nt}$(kVA) | $u_k$(%) | $u_r$(%) | $u_x$(%) | $R_t$(Ω/фази) | $X_t$(Ω/фази) |
|---|---|---|---|---|---|
| 250 | 4 | 1.30 | 3.78 | 0.0080 | 0.024 |
| 400 | 4 | 1.15 | 3.83 | 0.0060 | 0.015 |
| 630 | 4 | 1.03 | 3.87 | 0.0026 | 0.010 |
| 1000 | 6 | 1.35 | 5.85 | 0.0022 | 0.009 |

**- ОТПОРИ КАБЛОВА**

Активни и реактивни отпори срачунавају се по општим обрасцима:

$$R = \frac{l \cdot (r_{fr} + r_{PE})}{n} \ (\Omega); \qquad X = \frac{l \cdot (x_f + x_{PE})}{n} \ (\Omega);$$

где је:

$$r_{fr} = r_f \cdot K$$

***l*** - дужина кабла (km)
$r_{PE}$ - подужна активна отпорност заштитне (PE/PEN) жиле кабла на 20 $^0$C (Ω/km)
$r_r$ -подужна активна отпорност фазне жиле кабла на 20 $^0$C (Ω/km)
$r_{fr}$ -подужна активна отпорност фазне жиле кабла, коригована на радну температуру кабла (Ω/km)
$x_{PE}$ - подужна реактивна отпорност заштитне жиле кабла (Ω/km)
$x_f$ - подужна реактивна отпорност фазне жиле кабла (Ω/km)
***n*** - број паралелно положених каблова за напајање једног нисконапонског ормана
***K*** – температурни фактор корекције

б) Уколико је напајање мреже из генератора директно (без трансформатора) биће:

$$R_p = R_g + \sum_{n=1}^{n=n} R_n \ (\Omega); \qquad X_p = X_g + \sum_{n=1}^{n=n} X_n \ (\Omega)$$

$R_g$ - активни отпор намота генератора
$X_g$ – реактивни отпор намота генератора
$R_n$ , $X_n$ - отпори каблова (раније објашњено)

**- ОТПОРИ ГЕНЕРАТОРА**

Индуктивни отпор генератора срачунава се из обрасца:

$$X_g = \frac{x_d'' \cdot U_g^{\,2}}{100 \cdot S_g} \ (\Omega/\text{фази})$$

где је:
$U_g$ - погонски напон (kV)
$S_g$ - снага генератора (MVA)
$x_g''$ - почетна реактанса генератора (%) (12 - 15%)
За активни отпор генератора важи:

$$R_g = 0.15 \cdot X_g \ (\Omega/\text{фази})$$

## 3.4 Прорачун кратког споја (Провера минималног пресека)

Пресеци напојних водова одабрани су на основу термичког оптерећења при номиналном оптерећењу и провере на дозвољени пад напона.
Овде их проверавамо на напрезања при кратком споју.

а) Основу за прорацун кратког споја (К.С.) представља тзв.отпор петље К.С. (импенданса квара) који се добија као (критично место квара је непосредно иза сабирница):

$$Z_{pk} = \sqrt{R_{pk}^{\,2} + X_{pk}^{\,2}} \ (\Omega)$$

где је:
$Z_{pk}$ - импенданса петље К.С. (Ω)
$R_{pk}$ - активни отпор петље К.С. (Ω)
$X_{pk}$ - реактивни отпор петље К.С. (Ω)

$$R_{pk} = R_m + R_t + \sum_{n=1}^{n=n} R_n \ (\Omega); \qquad X_{pk} = X_m + X_t + \sum_{n=1}^{n=n} X_n \ (\Omega)$$

где је:

$R_m$ - активни отпор VN мреже (утицај мреже 10 kV)
$X_м$ - реактивни отпор VN мреже (утицај мреже 10 kV)
$R_m$ - активни отпор фазног намотаја трансформатора на страни ниског напона
$X_m$ - реактивни отпор фазног намотаја трансформатора на страни ниског напона
$R_n$ - активни отпор појединих деоница водова
$X_n$ - реактивни отпор појединих деоница водова

***- ОТПОРИ VN МРЕЖЕ***

Реактивни отпор рачунамо као:

$$X_m = \frac{1.1 \cdot V^2}{S_k^{"}} \ (\Omega)$$

$S_k^{"}$ - снага К.С. на страни 10 kV
Образац за активни отпор гласи:

$$R_m = 0.1 \cdot X_m \ (\Omega)$$

***- ОТПОРИ ТРАНСФОРМАТОРА***

Активни и реактивни отпори трансформатора срачунавају се из обрасца:

$$R_t = \frac{u_r \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \ (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA})$$

$$X_t = \frac{u_x \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \ (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA})$$

где је:

***V*** - линијски напон (V)
$S_{nt}$ - снага трансформатора (MVA)

$u_r = \frac{100 \cdot P_{Cu}}{S_{nt}}$ (%), где су $P_{Cu}$ губици у бакру (кW)

$u_x = \sqrt{u_k^{\,2} - u_r^{\,2}}$ (%), где је $u_k$ напон кратког споја (%)

***- ОТПОРИ КАБЛОВА***

Активни и реактивни отпори срачунавају се по општим обрасцима:

$$R = \frac{l \cdot r_f}{n} \ (\Omega); \qquad X = \frac{l \cdot x_f}{n} \ (\Omega);$$

где је:

***l*** - дужина кабла (km)
$p_f$ - активни отпор фазне жиле кабла (Ω/km)
$x_f$ - реактивни отпор фазне жиле кабла (Ω/km)
***n*** - број паралелно положених каблова за напајање једног нисконапонског ормана

б) На основу израчунате вредности импендансе К.С. рачунамо ефективну вредност почетне симетричне струје трофазног кратког споја као:

$$I_{k3pol}^{"} = \frac{V}{\sqrt{3} \cdot Z_{pk}} \ (\text{кА})$$

Ударна струја К.С. би била:

$$I_u = K \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{k3pol} \text{ (кА)}$$

где је:

***K*** – фактор за прорачун темене вредности струје кратког споја (тзв. ударни коефицијент) који зависи од односа **R**pk / **X**pk

Фактор ***K*** се може одредити графички или помоћу следеће нумеричке апроксимације:

$$K = 1{,}02 + 0{,}98 \cdot e^{-3 \cdot R_{pk} / X_{pk}}$$

Ефективна вредност термички еквивалентне краткотрајне струје, меродавне за термичко напрезање опреме је:

$$I_{th} = I''_{k3pol} \cdot \sqrt{m+n} \text{ (кА)}$$

где је:
***m*** – фактор топлотног ефекта једносмерне компоненте
***n*** - фактор топлотног ефекта наизменичне компоненте

За дистрибутивну мрежу је обично ***n***=1, па следи:

$$I_{th} = I''_{k3pol} \cdot \sqrt{m+1} \text{ (кА)}$$

Фактори ***m*** се може одредити графички или нумерички коришћењем израза:

$$m = \frac{1}{2 f T_k \ln(K-1)} \left( e^{4 f T_k \ln(K-1)} - 1 \right)$$

где је:
$T_k$ – трајање кратког споја (s)
***f*** – мрежна учестаност ($s^{-1}$)
***K*** – ударни коефицијент

Минимални пресек проводника одређује се на основу израза:

$$A_{\min} = c \cdot I_{th} \cdot \sqrt{T_k} \text{ (mm}^2\text{)}$$

где је:
***c*** - фактор који зависи од врсте проводника и врсте изолације ($mm^2/кAs^{0,5}$), табела 6.

Трајање кратког споја $T_k$ (s) одређено је временом реговања уређаја за заштиту од кратког споја. Када се као уређаји за заштиту од кратког споја користе високоучински осигурачи ово време се одређује на основу временско-струјне карактеристике топљења осигурача, коју дају произвођачи.

Табела 5

| Врста проводника и изолације | *c* |
|---|---|
| Бакарни проводници са PVC изолацијом | 8.7 |
| Бакарни проводници са гумом, бутил-гумом, умреженим полиетиленом и етилен-пропилен-гумом | 7.41 |
| Алуминијумски проводници са PVC изолацијом | 13.52 |
| Алуминијумски проводници са обичном гумом, бутил-гумом, умреженим полиетиленом и етилен-пропилен-гумом | 11.49 |

ц) Услов да изабрани кабл (пресек кабла = **S**) задовољи у погледу оптерећења при К.С. исказујемо као:

$$S \geq A_{min}$$

Одговорни пројектант:

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 I887 10
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
број лиценце: 350 И887 10

# САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.

Немањина 6/IV 11000 Београд


*Прорачун носивости*

| Редни број | | | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Напојни вод | | од | TS | GRO-SS | ATS UPS1 |
| | | до | GRO-SS | ATS UPS1 | RO-ZKU1 |
| Тип развода | | | кабловски | кабловски | кабловски |
| Номинална струја шинског развода | | [ A ] | | | |
| Једновремена снага | $Pj$ | [ kW ] | 32,26 | 10,65 | 5 |
| Фактор снаге | $\cos\varphi$ | | 0,95 | 0,95 | 0,95 |
| Напон | $U$ | [ V ] | 400 | 400 | 230 |
| Номинална струја | $I_b$ | [ A ] | 49,01 | 16,18 | 22,88 |
| Тип заштитног уређаја | | | аутоматски прекидач | аутоматски прекидач | аутоматски прекидач |
| Струја заштитног уређаја | $I_n$ | [ A ] | 63 | 32 | 25 |
| Карактеристика деловања | | | C | B | C |
| Начин полагања | | | A1 | C | C |
| Материјал проводника | | | Cu | Cu | Cu |
| Врста изолације | | | PVC | XLPE | XLPE |
| Усвојени пресек | $S$ | [ $mm^2$ ] | 25 | 6 | 4 |
| Пресек заштитног проводника у каблу | $S_{PE}$ | [ $mm^2$ ] | 25 | 6 | 4 |
| Број паралелних каблова | $n$ | | 1 | 2 | 1 |
| Изабрани кабл | | | PPOO 4x25 | N2XH-J 5x6 | N2XH-J 3x4 |
| Дозвољена некоригована струја | $I_0$ | [ A ] | 73 | 51 | 45 |
| Корекциони фактор за групно положена струјна кола | $K_n$ | | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Корекциони фактор за температуру | $K_\theta$ | | 1,04 | 1,04 | 1,04 |
| Корекциони фактор за термичку отпорност тла | $K_\lambda$ | | 1,18 | 1,18 | 1,18 |
| Укупан корекциони фактор | $K$ | | 1,104 | 1,104 | 1,104 |
| Коригована трајно дозвољена струја | $I_z$ | [ A ] | 80,63 | 112,66 | 49,70 |

*Координација проводника и заштитног уређаја*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *1,45xIz* | | [ A ] | 116,91 | 163,35 | 72,07 |
| Сачинилац реаговања заштитног уређаја | $k$ | | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| *k x In* | | [ A ] | 85,05 | 43,20 | 33,75 |
| | | | *Испуњен услов 1 Ib<In<Iz* | *Испуњен услов 1 Ib<In<Iz* | *Испуњен услов 1 Ib<In<Iz* |
| | | | *Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz* | *Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz* | *Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz* |

*Прорачун пада напона*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Дужина кабла | $l$ | [ m ] | 90 | 20 | 25 |
| Подужна активна отпорност проводника | $r$ | [ Ω/km ] | 0,7340 | 3,1100 | 4,7000 |
| Подужна активна отпорност проводника коригована на радну температуру | $r_r$ | [ Ω/km ] | 0,8782 | 3,9654 | 5,9927 |
| Подужна реактивна отпорност проводника | $x$ | [ Ω/km ] | 0,0860 | 0,1000 | 0,1070 |
| Пад напона | $u$ | [ % ] | 1,645 | 0,266 | 2,849 |
| Укупан пад напона | $\Delta u$ | [ % ] | 1,645 | 1,911 | 4,760 |

*Провера ефикасности заштите (једнополни кратак спој)*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Подужна активна отпорност заштитног проводника | $r_{PE}$ | [ Ω/km ] | 0,7340 | 3,1100 | 4,7000 |
| Активна отпорност фазног и заштитног проводника | $R_f$ | [ mΩ ] | 79,0384 | 39,6540 | 149,8183 |
| | $R_{PE}$ | [ mΩ ] | 66,0600 | 31,1000 | 117,5000 |
| Подужна реактивна отпорност заштитног проводника | $x_{PE}$ | [ Ω/km ] | 0,0860 | 0,1000 | 0,1070 |
| Реактивна отпорност фазног и заштитног проводника | $X_f$ | [ mΩ ] | 7,7400 | 1,0000 | 2,6750 |
| | $X_{PE}$ | [ mΩ ] | 7,7400 | 1,0000 | 2,6750 |
| Отпор петље квара | $R_p$ | [ mΩ ] | 147,4084 | 218,1624 | 485,4807 |
| Индуктивност петље квара | $X_p$ | [ mΩ ] | 26,3400 | 28,3400 | 33,6900 |
| Импеданса петље квара | $Z_s$ | [ mΩ ] | 149,7432 | 219,9954 | 486,6482 |
| Струја петље квара | $I_{pk}$ | [ kA ] | 1,5360 | 1,0455 | 0,4726 |
| Време трајања квара | $t_{tk}$ | [ s ] | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Дозвољено време трајања квара | $t_d$ | [ s ] | 5 | 0,4 | 0,4 |
| Струја деловања заштитног уређаја (за дозвољено време трајања квара) | $I_a$ | [ A ] | 315 | 160 | 125 |
| $I_a$ x $Z_s$ | | [ V ] | 47,17 | 35,20 | 60,83 |
| | | | *Испуњен услов IaxZs<230V* | *Испуњен услов IaxZs<230V* | *Испуњен услов IaxZs<230V* |
| | | | *Испуњен услов Ik>Ia* | *Испуњен услов Ik>Ia* | *Испуњен услов Ik>Ia* |

*Провера минималног пресека (тротполни кратак спој)*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Отпор квара | $R_k$ | [ mΩ ] | 81,3924 | 121,0464 | 269,6283 |
| Индуктивност квара | $X_k$ | [ mΩ ] | 19,0400 | 20,0400 | 16,2100 |
| Импеданса квара | $Z_k$ | [ mΩ ] | 83,5897 | 122,6941 | 270,1151 |
| Очекивана струја тротполног кратког споја | $I_{k3pol}$ | [ kA ] | 2,7628 | 1,8822 | 0,8515 |
| Ударни коефицијент | $K_u$ | | 1,0200 | 1,0200 | 1,0200 |
| Ударна струја кратког споја | $I_u$ | [ kA ] | 3,9853 | 2,7151 | 1,2283 |
| Пропуштен топлотни импулс | $I^2t$ | [ $A^2sx10^6$ ] | 0,0437 | 0,0148 | 0,0073 |
| Коефицијент кабла | $k$ | [$kAs^{0.5}/mm^2$] | 115,00 | 143,00 | 143,00 |
| Минимални пресек проводника | $S_{min}$ | [ $mm^2$ ] | 1,82 | 0,85 | 0,60 |
| Максимално дозвољени топлотни импулс за шински развод | $I^2t\ max$ | [ $A^2sx10^6$ ] | - | - | - |
| | | | *Испуњен услов S>Smin* | *Испуњен услов S>Smin* | *Испуњен услов S>Smin* |

# САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.

Немањина 6/IV 11000 Београд


*Прорачун носивости*

| Редни број | | | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|
| Напојни вод | | од | TS | RO-DA |
| | | до | RO-DA | split |
| Тип развода | | | кабловски | кабловски |
| Номинална струја шинског развода | | [ A ] | | |
| Једновремена снага | $P_j$ | [ kW ] | 16 | 6,24 |
| Фактор снаге | $\cos\varphi$ | | 0,8 | 0,8 |
| Напон | $U$ | [ V ] | 400 | 400 |
| Номинална струја | $I_b$ | [ A ] | 28,87 | 11,26 |
| Тип заштитног уређаја | | | аутоматски прекидач | аутоматски прекидач |
| Струја заштитног уређаја | $I_n$ | [ A ] | 40 | 25 |
| Карактеристика деловања | | | C | B |
| Начин полагања | | | C | C |
| Материјал проводника | | | Cu | Cu |
| Врста изолације | | | XLPE | XLPE |
| Усвојени пресек | $S$ | [ $mm^2$ ] | 10 | 4 |
| Пресек заштитног проводника у каблу | $S_{PE}$ | [ $mm^2$ ] | 10 | 4 |
| Број паралелних каблова | $n$ | | 1 | 1 |
| Изабрани кабл | | | N2XH-J 4x10 | N2XH-J 5x4 |
| Дозвољена некоригована струја | $I_0$ | [ A ] | 70 | 40 |
| Корекциони фактор за групно положена струјна кола | $K_n$ | | 0,9 | 0,9 |
| Корекциони фактор за температуру | $K_\theta$ | | 1,04 | 1,04 |
| Корекциони фактор за термичку отпорност тла | $K_\lambda$ | | 1,18 | 1,18 |
| Укупан корекциони фактор | $K$ | | 1,104 | 1,104 |
| Коригована трајно дозвољена струја | $I_z$ | [ A ] | 77,31 | 44,18 |

*Координација проводника и заштитног уређаја*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *1,45xIz* | | [ A ] | 112,10 | 64,06 |
| Сачинилац реаговања заштитног уређаја | $k$ | | 1,35 | 1,35 |
| *k x In* | | [ A ] | 54,00 | 33,75 |
| | | | *Испуњен услов 1* *Ib<In<Iz* | *Испуњен услов 1* *Ib<In<Iz* |
| | | | *Испуњен услов 2* *kxIn<1,45xIz* | *Испуњен услов 2* *kxIn<1,45xIz* |

*Прорачун пада напона*

| Дужина кабла | $l$ | [ m ] | 90 | 30 |
|---|---|---|---|---|
| Подужна активна отпорност проводника | $r$ | [ Ω/km ] | 1,8400 | 4,7000 |
| Подужна активна отпорност проводника коригована на радну температуру | $r_r$ | [ Ω/km ] | 2,3461 | 5,9927 |
| Подужна реактивна отпорност проводника | $x$ | [ Ω/km ] | 0,0940 | 0,1070 |
| Пад напона | $u$ | [ % ] | 2,175 | 0,711 |
| Укупан пад напона | $\Delta u$ | [ % ] | 2,175 | 0,711 |

*Провера ефикасности заштите (једнополни кратак спој)*

| Подужна активна отпорност заштитног проводника | $r_{PE}$ | [ Ω/km ] | 1,8400 | 4,7000 |
|---|---|---|---|---|
| Активна отпорност фазног и заштитног проводника | $R_f$ | [ mΩ ] | 211,1481 | 179,7819 |
| | $R_{PE}$ | [ mΩ ] | 165,6000 | 141,0000 |
| Подужна реактивна отпорност заштитног проводника | $x_{PE}$ | [ Ω/km ] | 0,0940 | 0,1070 |
| Реактивна отпорност фазног и заштитног проводника | $X_f$ | [ mΩ ] | 8,4600 | 3,2100 |
| | $X_{PE}$ | [ mΩ ] | 8,4600 | 3,2100 |
| Отпор петље квара | $R_p$ | [ mΩ ] | 384,8400 | 705,6219 |
| Индуктивност петље квара | $X_p$ | [ mΩ ] | 71,3655 | 77,7855 |
| Импеданса петље квара | $Z_s$ | [ mΩ ] | 391,4011 | 709,8963 |
| Струја петље квара | $I_{pk}$ | [ kA ] | 0,5876 | 0,3240 |
| Време трајања квара | $t_{tk}$ | [ s ] | 0,00203 | 0,01 |
| Дозвољено време трајања квара | $t_d$ | [ s ] | 5 | 5 |
| Струја деловања заштитног уређаја (за дозвољено време трајања квара) | $I_a$ | [ A ] | 390 | 71 |
| $I_a$ x $Z_s$ | | [ V ] | 152,65 | 50,40 |
| | | | *Испуњен услов* *IaxZs<230V* | *Испуњен услов* *IaxZs<230V* |
| | | | *Испуњен услов* *Ik>Ia* | *Испуњен услов* *Ik>Ia* |

*Провера минималног пресека (трополни кратак спој)*

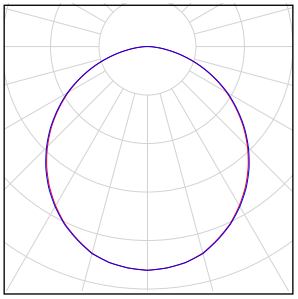
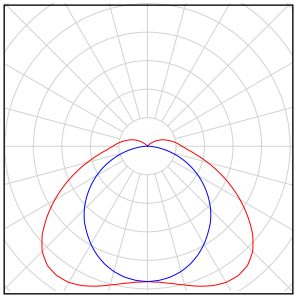
| Отпор квара | $R_k$ | [ mΩ ] | 219,2400 | 399,0219 |
|---|---|---|---|---|
| Индуктивност квара | $X_k$ | [ mΩ ] | 62,9055 | 66,1155 |
| Импеданса квара | $Z_k$ | [ mΩ ] | 228,0861 | 404,4623 |
| Очекивана струја трополног кратког споја | $I_{k3pol}$ | [ kA ] | 1,0125 | 0,5710 |
| Ударни коефицијент | $K_u$ | | 1,0200 | 1,0200 |
| Ударна струја кратког споја | $I_u$ | [ kA ] | 1,4606 | 0,8236 |
| Пропуштен топлотни импулс | $I^2t$ | [ $A^2sx10^6$ ] | 0,0091 | 0,0040 |
| Коефицијент кабла | $k$ | [$kAs^{0.5}/mm^2$] | 143,00 | 143,00 |
| Минимални пресек проводника | $S_{min}$ | [ $mm^2$ ] | 0,67 | 0,44 |
| Максимално дозвољени топлотни импулс за шински развод | $I^2t\ max$ | [ $A^2sx10^6$ ] | - | - |
| | | | *Испуњен услов* *S>Smin* | *Испуњен услов* *S>Smin* |

# Zumtobel_Fotometrijski proračun_Stepanovićevo-Sajlovo-Rumenka-SS i TK

# Table of contents

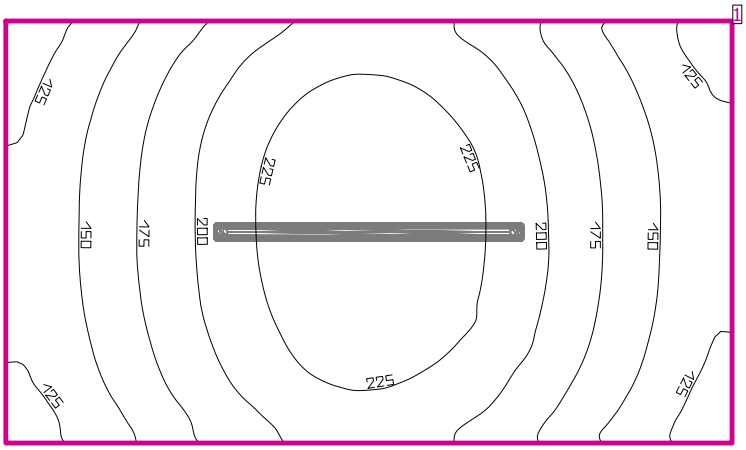
Zumtobel_Fotometrijski proračun_Stepanovićevo-Sajlovo-Rumenka-SS i TK
Luminaire parts list ..... 3
Site 1
Building 1
Storey 1
Room 1
Room summary ..... 4
Room 2
Room summary ..... 5
Room 3
Room summary ..... 6
Room 4
Room summary ..... 7
Room 5
Room summary ..... 8
Room 6
Room summary ..... 9
Room 7
Room summary ..... 10
Room 8
Room summary ..... 11
Room 9
Room summary ..... 12

# Zumtobel_Fotometrijski proračun_Stepanovićevo-Sajlovo-Rumenka-SS i TK

| Quantity | Luminaire (Luminous emittance) | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Thorn Lighting - 96629745 OMEGA LED 4000-840 HF Q597 [STD]<br>Luminous emittance 1<br>Fitting: 1xLED 36 W<br>Light output ratio: 100%<br>Lamp luminous flux: 4000 lm<br>Luminaire luminous flux: 4000 lm<br>Power: 36.5 W<br>Luminous efficacy: 109.6 lm/W<br><br>Colourimetric data<br>1xLED 36 W: CCT 4000 K, CRI 100 | |  |
| 17 | Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD]<br>Luminous emittance 1<br>Fitting: 1xLED 33 W<br>Light output ratio: 100%<br>Lamp luminous flux: 4300 lm<br>Luminaire luminous flux: 4300 lm<br>Power: 33.0 W<br>Luminous efficacy: 130.3 lm/W<br><br>Colourimetric data<br>1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100 | |  |

Total lamp luminous flux: 93100 lm, Total luminaire luminous flux: 93100 lm, Total Load: 743.5 W, Luminous efficacy: 125.2 lm/W

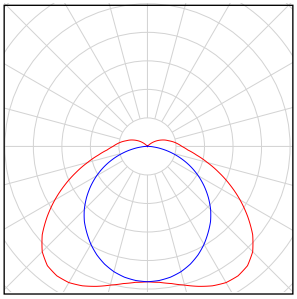
# Room 1




Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

## Workplane

| | Surface | Result | Average | Min | Max | Min/average | Min/max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Workplane 1 | Perpendicular illuminance (adaptive) [lx]<br>Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m | 185 | 110 | 246 | 0.59 | 0.45 |

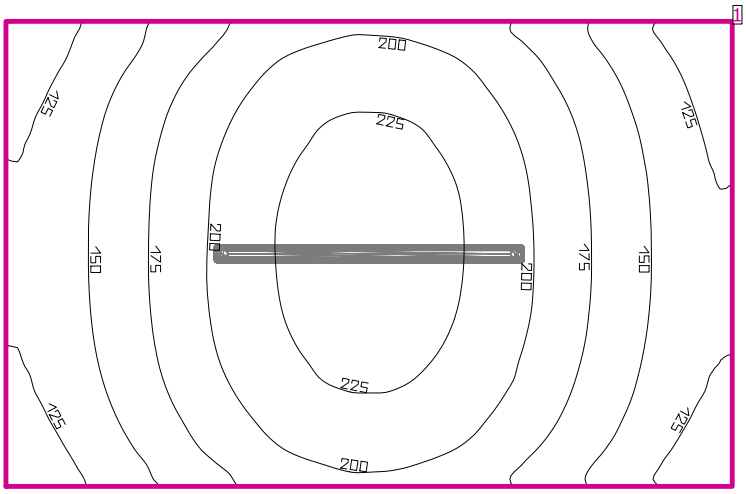
| Quantity | Luminaire (Luminous emittance) | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD]<br>Luminous emittance 1<br>Fitting: 1xLED 33 W<br>Light output ratio: 100%<br>Lamp luminous flux: 4300 lm<br>Luminaire luminous flux: 4300 lm<br>Power: 33.0 W<br>Luminous efficacy: 130.3 lm/W<br><br>Colourimetric data<br>1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100 | |  |

Total lamp luminous flux: 4300 lm, Total luminaire luminous flux: 4300 lm, Total Load: 33.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 4.04 W/m² (Floor area of room 8.17 m²)

Consumption: 91 kWh/a of maximum 300 kWh/a

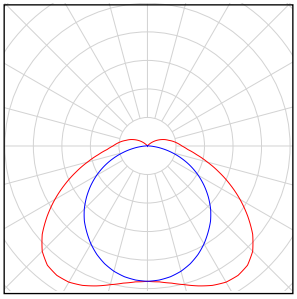
# Room 2




Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

## Workplane

| | Surface | Result | Average | Min | Max | Min/average | Min/max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Workplane 2 | Perpendicular illuminance (adaptive) [lx]<br>Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m | 179 | 106 | 239 | 0.59 | 0.44 |

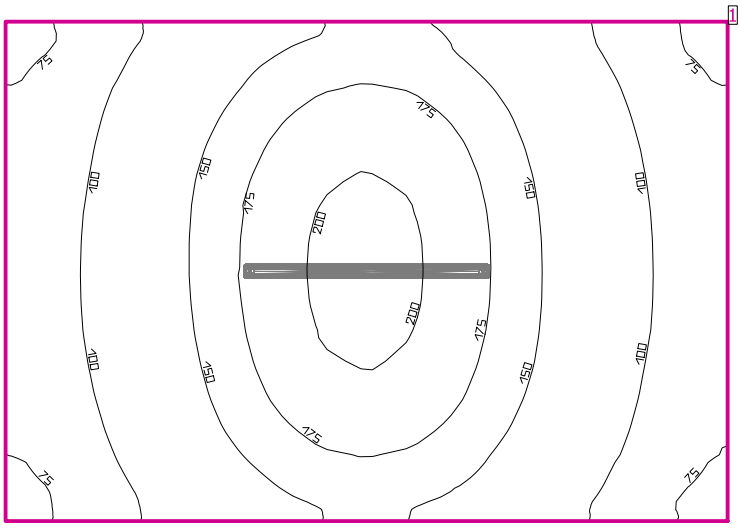
| Quantity | Luminaire (Luminous emittance) | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD]<br>Luminous emittance 1<br>Fitting: 1xLED 33 W<br>Light output ratio: 100%<br>Lamp luminous flux: 4300 lm<br>Luminaire luminous flux: 4300 lm<br>Power: 33.0 W<br>Luminous efficacy: 130.3 lm/W<br><br>Colourimetric data<br>1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100 | |  |

Total lamp luminous flux: 4300 lm, Total luminaire luminous flux: 4300 lm, Total Load: 33.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 3.66 W/m² (Floor area of room 9.00 m²)

Consumption: 91 kWh/a of maximum 350 kWh/a

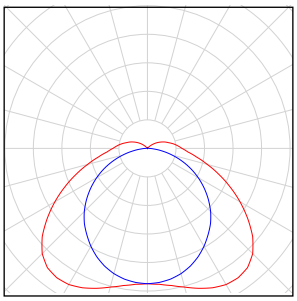
# Room 3




Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

## Workplane

| | Surface | Result | Average | Min | Max | Min/average | Min/max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Workplane 3 | Perpendicular illuminance (adaptive) [lx]<br>Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m | 135 | 67.8 | 208 | 0.50 | 0.33 |

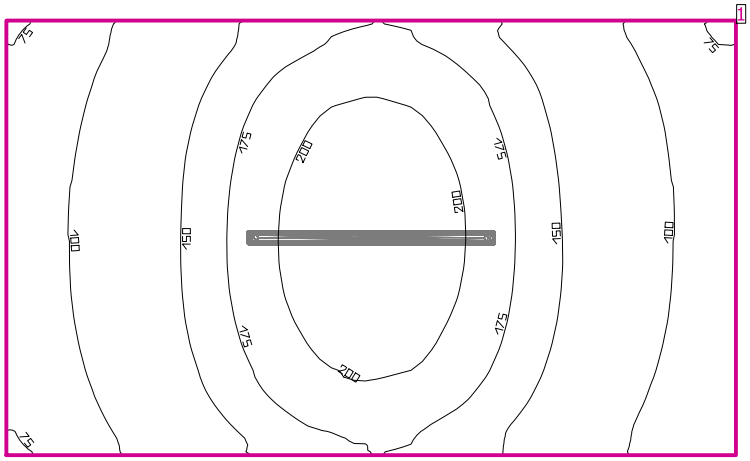
| Quantity | Luminaire (Luminous emittance) | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD]<br>Luminous emittance 1<br>Fitting: 1xLED 33 W<br>Light output ratio: 100%<br>Lamp luminous flux: 4300 lm<br>Luminaire luminous flux: 4300 lm<br>Power: 33.0 W<br>Luminous efficacy: 130.3 lm/W<br><br>Colourimetric data<br>1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100 | |  |

Total lamp luminous flux: 4300 lm, Total luminaire luminous flux: 4300 lm, Total Load: 33.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 2.16 W/m² (Floor area of room 15.27 m²)

Consumption: 91 kWh/a of maximum 550 kWh/a

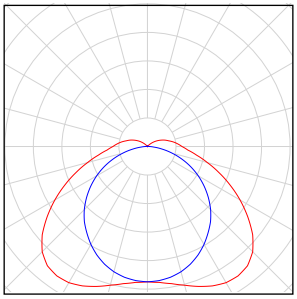
# Room 4




Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

## Workplane

| | Surface | Result | Average | Min | Max | Min/average | Min/max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Workplane 4 | Perpendicular illuminance (adaptive) [lx]<br>Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m | 145 | 73.4 | 220 | 0.51 | 0.33 |

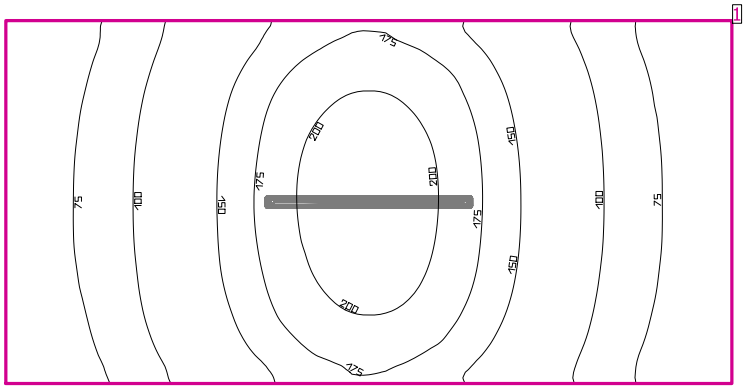
| Quantity | Luminaire (Luminous emittance) | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD]<br>Luminous emittance 1<br>Fitting: 1xLED 33 W<br>Light output ratio: 100%<br>Lamp luminous flux: 4300 lm<br>Luminaire luminous flux: 4300 lm<br>Power: 33.0 W<br>Luminous efficacy: 130.3 lm/W<br><br>Colourimetric data<br>1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100 | |  |

Total lamp luminous flux: 4300 lm, Total luminaire luminous flux: 4300 lm, Total Load: 33.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 2.51 W/m² (Floor area of room 13.16 m²)

Consumption: 91 kWh/a of maximum 500 kWh/a

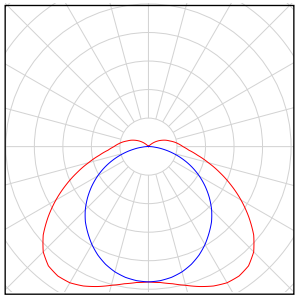
# Room 5




Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

## Workplane

| | Surface | Result | Average | Min | Max | Min/average | Min/max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Workplane 5 | Perpendicular illuminance (adaptive) [lx]<br>Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m | 127 | 52.8 | 218 | 0.42 | 0.24 |

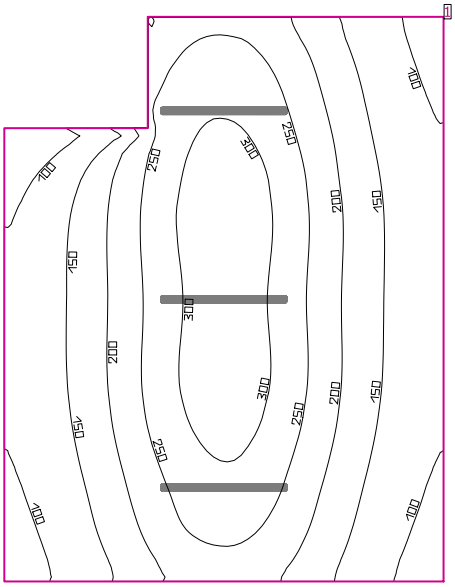
| Quantity | Luminaire (Luminous emittance) | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD]<br>Luminous emittance 1<br>Fitting: 1xLED 33 W<br>Light output ratio: 100%<br>Lamp luminous flux: 4300 lm<br>Luminaire luminous flux: 4300 lm<br>Power: 33.0 W<br>Luminous efficacy: 130.3 lm/W<br><br>Colourimetric data<br>1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100 | |  |

Total lamp luminous flux: 4300 lm, Total luminaire luminous flux: 4300 lm, Total Load: 33.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 2.10 W/m² (Floor area of room 15.68 m²)

Consumption: 91 kWh/a of maximum 550 kWh/a

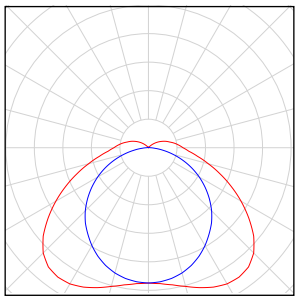
# Room 6




Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

## Workplane

| | Surface | Result | Average | Min | Max | Min/average | Min/max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Workplane 6 | Perpendicular illuminance (adaptive) [lx]<br>Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m | 201 | 65.8 | 330 | 0.33 | 0.20 |

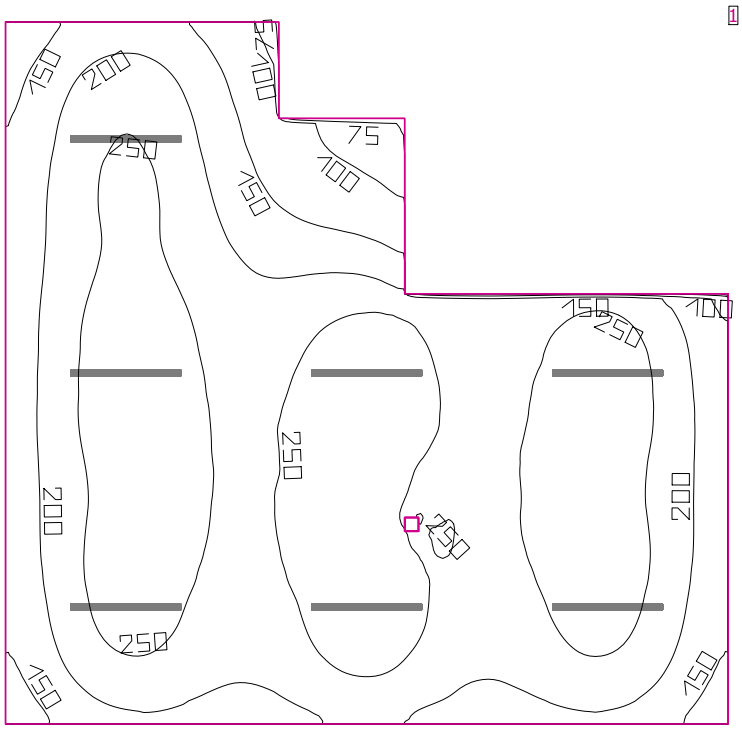
| Quantity | Luminaire (Luminous emittance) | | |
|---|---|---|---|
| 3 | Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD]<br>Luminous emittance 1<br>Fitting: 1xLED 33 W<br>Light output ratio: 100%<br>Lamp luminous flux: 4300 lm<br>Luminaire luminous flux: 4300 lm<br>Power: 33.0 W<br>Luminous efficacy: 130.3 lm/W<br><br>Colourimetric data<br>1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100 | |  |

Total lamp luminous flux: 12900 lm, Total luminaire luminous flux: 12900 lm, Total Load: 99.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 2.62 W/m² (Floor area of room 37.72 m²)

Consumption: 270 kWh/a of maximum 1350 kWh/a

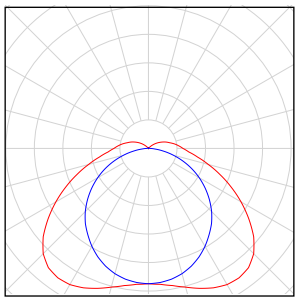
# Room 7




Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

## Workplane

| | Surface | Result | Average | Min | Max | Min/average | Min/max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Workplane 7 | Perpendicular illuminance (adaptive) [lx]<br>Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m | 225 | 74.0 | 294 | 0.33 | 0.25 |

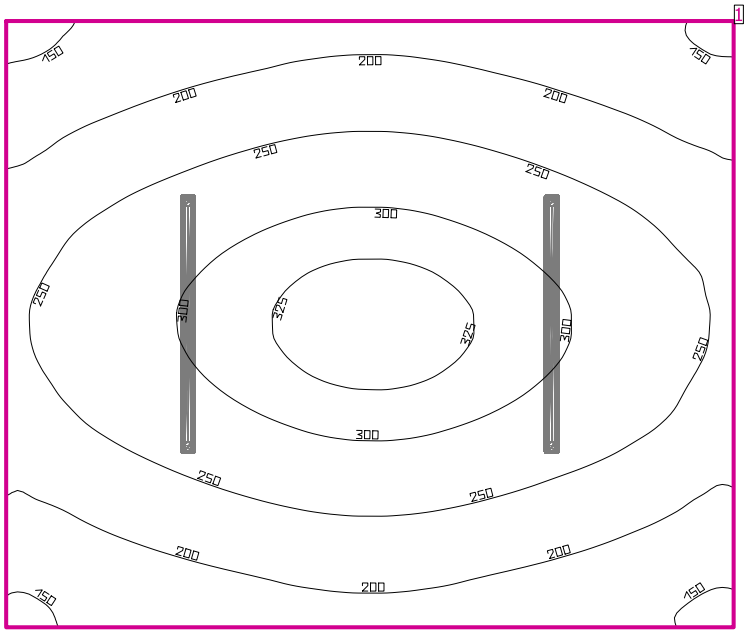
| Quantity | Luminaire (Luminous emittance) | | |
|---|---|---|---|
| 7 | Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD]<br>Luminous emittance 1<br>Fitting: 1xLED 33 W<br>Light output ratio: 100%<br>Lamp luminous flux: 4300 lm<br>Luminaire luminous flux: 4300 lm<br>Power: 33.0 W<br>Luminous efficacy: 130.3 lm/W<br><br>Colourimetric data<br>1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100 | |  |

Total lamp luminous flux: 30100 lm, Total luminaire luminous flux: 30100 lm, Total Load: 231.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 2.69 W/m² (Floor area of room 85.97 m²)

Consumption: 640 kWh/a of maximum 3050 kWh/a

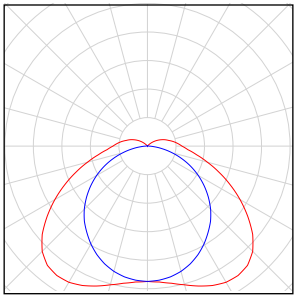
# Room 8




Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

## Workplane

| | Surface | Result | Average | Min | Max | Min/average | Min/max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Workplane 8 | Perpendicular illuminance (adaptive) [lx]<br>Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m | 243 | 139 | 337 | 0.57 | 0.41 |

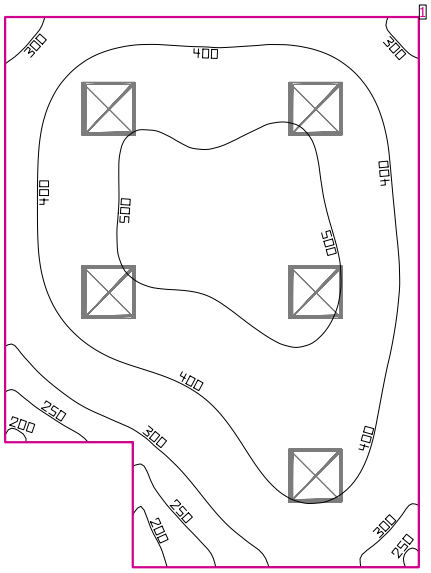
| Quantity | Luminaire (Luminous emittance) | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD]<br>Luminous emittance 1<br>Fitting: 1xLED 33 W<br>Light output ratio: 100%<br>Lamp luminous flux: 4300 lm<br>Luminaire luminous flux: 4300 lm<br>Power: 33.0 W<br>Luminous efficacy: 130.3 lm/W<br><br>Colourimetric data<br>1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100 | |  |

Total lamp luminous flux: 8600 lm, Total luminaire luminous flux: 8600 lm, Total Load: 66.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 3.91 W/m² (Floor area of room 16.88 m²)

Consumption: 180 kWh/a of maximum 600 kWh/a

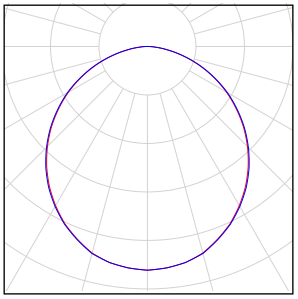
# Room 9




Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

## Workplane

| | Surface | Result | Average | Min | Max | Min/average | Min/max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Workplane 9 | Perpendicular illuminance (adaptive) [lx]<br>Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m | 414 | 163 | 531 | 0.39 | 0.31 |

| Quantity | Luminaire (Luminous emittance) | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Thorn Lighting - 96629745 OMEGA LED 4000-840 HF Q597 [STD]<br>Luminous emittance 1<br>Fitting: 1xLED 36 W<br>Light output ratio: 100%<br>Lamp luminous flux: 4000 lm<br>Luminaire luminous flux: 4000 lm<br>Power: 36.5 W<br>Luminous efficacy: 109.6 lm/W<br><br>Colourimetric data<br>1xLED 36 W: CCT 4000 K, CRI 100 | |  |

Total lamp luminous flux: 20000 lm, Total luminaire luminous flux: 20000 lm, Total Load: 182.5 W, Luminous efficacy: 109.6 lm/W

Lighting power density: 6.68 W/m² (Floor area of room 27.32 m²)

Consumption: 500 kWh/a of maximum 1000 kWh/a

# 4/2.3.5.6.2. ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

# ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

## 4/2-3-5 Пројекат електроенергетске инсталације и опрема

## I. Објекат Руменка

| Бр. | Опис радова | Јед. мере | Количина | Јединична цена (дин) | Цена (дин) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | А | Б | АхБ |
| **01.00** | **НАПАЈАЊЕ** | | | | |
| | Испорука и полагање кабловских водова за напајање потрошача у станичној згради и објекту за СС и ТТ. Напојни водови се полажу у спуштеном плафону, делимично испод малтера. Позиција обухвата и материјал и рад за повезивање каблова на предвиђеним местима. Полажу се следећи каблови: | | | | |
| 01.01 | N2XH-J 4x25 mm$^2$ од ТС до ГРО-СС | m | 25 | 2.900,00 | 72.500,00 |
| 01.02 | PP00 4x16 mm$^2$ од ТС до АТС/ДЕА | m | 35 | 1.850,00 | 64.750,00 |
| 01.03 | PP00-A 2x150 mm$^2$ од TS/KM до ATS-DA који се налази у објекту за СС и ТТ. | m | 150 | 1.500,00 | 225.000,00 |
| 01.04 | PP00 4x16 mm$^2$ од ДЕА до ATS/DA који се налази у објекту за СС и ТТ. | m | 20 | 1.490,00 | 29.800,00 |
| 01.05 | N2XH-J 4x16 mm$^2$ од ATS/DA до РО-ДЕА који се налази у објекту за СС и ТТ. | m | 30 | 1.620,00 | 48.600,00 |
| 01.06 | N2XH-J 4x25 mm$^2$ од TS до просторија СС инсталација (напајање са дистрибутивне мреже) | m | 60 | 1.350,00 | 81.000,00 |
| 01.07 | N2XH-J 3x10 mm$^2$ за напајање БТС (ТК опрема) | m | 25 | 1.250,00 | 31.250,00 |
| 01.08 | N2XH-J 3x16 mm$^2$ за напајање ТМКС (ТК опрема) | m | 25 | 1.880,00 | 47.000,00 |
| 01.09 | N2XH-J 5x6 mm2 од ГРО-СС до АТС-У1 (АТС-У2) | m | 30 | 750,00 | 22.500,00 |
| 01.10 | PP00 3x4 mm2 од ГРО-СС до канализационе пумпе | m | 50 | 350,00 | 17.500,00 |
| 01.11 | Геодетско снимање кабловских водова и уношење у катастар подземних инсталација. Контрола изведених радова, сва потребна испитивања са издавањем одговарајућих атеста и пуштање у рад. | паушално | 1 | 60.000,00 | 60.000,00 |
| | | | | **УКУПНО НАПАЈАЊЕ :** | **699.900,00** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **02.00** | **РАЗВОДНИ ОРМАНИ** | | | | |
| 02.01 | **GRO - SS** | | | | |
| | Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана за напајање електричних потрошача у објекту, израђеног од два пута декапираног лима, који се штити од корозије заштитном бојом и завршном бојом по захтеву инвеститора. Опремљен је вратима и цилиндар бравицом за закључавање. Комплет са уграђеном и повезаном опремом према једнополној шеми:<br><br>Испорука и уградња разводне табле<br><br>Нисконапонски дистрибутивни расклопни блок0.4kV, тип Prisma System G, "Schneider Electric" следећих карактеристика:<br>- типски тестиран у складу са Стандардом IEC 61439-1 i 2<br>- назидни, са вратима са предње стране<br><br>- спољни степен заштите IP43<br>- приступ опреми са предње стране<br>- приступ кабловима са предње стране<br>- увод каблова одоздо<br>- комплетан везни прибор према спецификацији произвођача<br>Орман мора бити израђен комплетно у радионици сагласно одговарајућим техничким прописима.<br>--Орман садржи QR код коме се приступа преко апликације Facility Expert. Кроз апликацију се мозе видети комплетна документација, једнополне семе, ФАТ извештај, као и превентивни план одрзавања самог ормана као и опреме која је уграђена у њега.<br>- укупна димензија: 595x1230x250mm (ŠxVxD)<br>У расклопни блок се уграђује следећа опрема:<br>Тропални заштитни прекидач (3P), 690V, 50Hz, називне струје 100A, прекидне моћи 25kA, Ics=100%Icu, tip **COMPACT NSX160B** "Schneider Electric" или сличан, састављен од следећих компоненти:<br>базни уређај - прекидач<br>термомагнетна заштитна јединица, 63A, tip **TM-D 63**:<br>Основна заштита<br>Прекострујна заштита, опсега подешавања струје<br>Ir=0,7...1xIn<br>Краткоспојна заштита, опсега подешавања струје Isd=1250A | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | бакарне шине за конекцију прекидача са главним вертикалним сабирницама | kom/pcs. | 1 | | |
| | Тропални (3П) минијатурни прекидач, 415V, 50Hz, номиналне струје 63A, прекидне моћи 10kA, карактеристике C, tipa **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 1 | | |
| | Четворополни (3П+Н) одводник пренапона, тип 2, Up=1500V, Uc=350V, In=15kA, Imax=40kA, са даљинском сигнализацијом, типа **IPRD40r** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 1 | | |
| | Једнополни (1П) минијатурни прекидач, 230V, 50Hz,номиналне струје 10A, прекидне моћи 10kA, карактеристике Ц, C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 12 | | |
| | Једнополни (1П) минијатурни прекидач, 230V, 50Hz,номиналне струје 16A, прекидне моћи 10kA, карактеристике Ц, C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 22 | | |
| | Тропални (3P) минијатурни прекидач, 400V, 50Hz, номиналне струје 16A, прекидне моћи 10kA, карактеристике C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 3 | | |
| | Тропални (3P) минијатурни прекидач, 400V, 50Hz, номиналне струје 32A, прекидне моћи 10kA, карактеристике C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 2 | | |
| | уклопни сат или фото реле, комплет са фото сензором и припадајућим каблом | kom/pcs. | 1 | | |
| | Двополни (2P) заштитни уређај диференцијалне струје (комбинована заштитна склопка са прекострујном и диференцијалном струјном заштитом 1P+N/16A/0,03A, називне струје 16A,) ZUDS 25A/30mA, 1P+N, тип **ACTI 9-iID**, "Schneider Electric" | kom/pcs. | 2 | | |
| | - ситан електроинсталациони материјал за повезивање , сет сабирница за заштитну и нулту шину и др<br>Позиција обухвата и монтажу и повезивање комплетне опреме у разводном орману, функционално испитивање и пуштање у рад.<br>На унутрашњу страну врата поставити једнополну шему. Са предње стране врата поставити опоменску таблицу са системом заштите, као и ознаку ормана сагласно са овим пројектом.<br>Све комплет намонтирано повезано испитано и пуштено у рад. | кпл | 1 | 215.000,00 | 215.000,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 02.02 | **RO-U1** | | | | |
| | Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана RO-U1 за напајање ТК опреме у објекту за СС и ТК . Орман је предвиђен за унутрашњу монтажу у заштити IP20, израђен од армираног полиестера, опремљен вратима и цилиндар бравицом за закључавање. У орман се уграђује следећа опрема:<br>Испорука и уградња разводне табле<br><br>Нисконапонски дистрибутивни расклопни блок0.4kV, тип Prisma System G, "Schneider Electric" следећих карактеристика:<br>- типски тестиран у складу са Стандардом IEC 61439-1 i 2<br>- назидни, са вратима са предње стране<br><br>- спољни степен заштите IP43<br>- приступ опреми са предње стране<br>- приступ кабловима са предње стране<br><br>- увод каблова одоздо<br>- комплетан везни прибор према спецификацији произвођача<br>Орман мора бити израђен комплетно у радионици сагласно одговарајућим техничким прописима.<br>--Орман садржи QR код коме се приступа преко апликације Facility Expert. Кроз апликацију се мозе видети комплетна документација, једнополне семе, ФАТ извештај, као и превентивни план одрзавања самог ормана као и опреме која је уграђена у њега.<br><br>- укупна димензија: 595x930x250mm (ŠxVxD)<br>У расклопни блок се уграђује следећа опрема:<br>Тропални заштитни прекидач (3P), 690V, 50Hz, називне струје 100A, прекидне моћи 25kA, Ics=100%Icu, tip **COMPACT NSX160B** "Schneider Electric" или сличан, састављен од следећих компоненти: | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | базни уређај - прекидач<br>термомагнетна заштитна јединица, 32А, tip **TM-D 32**:<br>Основна заштита<br>Прекострујна заштита, опсега подешавања струје Ir=0,7...1xIn<br>Краткоспојна заштита, опсега подешавања струје Isd=1250A<br>бакарне шине за конекцију прекидача са главним вертикалним сабирницама | kom/pcs. | 1 | | |
| | Тропални (3П) минијатурни прекидач, 415V, 50Hz, номиналне струје 32А, прекидне моћи 10kA, карактеристике C, tipa **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 1 | | |
| | Четворополни (3П+Н) одводник пренапона, тип 2, Up=1500V, Uc=350V, In=15kA, Imax=40kA, са даљинском сигнализацијом, типа **IPRD40r** “Schneider Electric” | kom/pcs. | 1 | | |
| | Једнополни (1П) минијатурни прекидач, 230V, 50Hz,номиналне струје 25А, прекидне моћи 10kA, карактеристике Ц, C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 1 | | |
| | Тропални (3Р) минијатурни прекидач, 400V, 50Hz, номиналне струје 25А, прекидне моћи 10kA, карактеристике C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 1 | | |
| | Једнополни (1П) минијатурни прекидач, 230V, 50Hz,номиналне струје 2А, прекидне моћи 10kA, карактеристике Ц, C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 3 | | |
| | сигналне сијалице - зелена боја, са ЛЕД диодом, Фи22мм | kom/pcs. | 3 | | |
| | - ситан електроинсталациони материјал за повезивање , сет сабирница за заштитну и нулту шину и др<br>Позиција обухвата и монтажу и повезивање комплетне опреме у разводном орману, функционално испитивање и пуштање у рад. Комплетан материјал и рад.<br>На унутрашњу страну врата поставити једнополну шему. Са предње стране врата поставити опоменску таблицу са системом заштите, као и ознаку ормана сагласно са овим пројектом.<br>Све комплет намонтирано повезано испитано и пуштено у рад. | кпл | 1 | 136.800,00 | 136.800,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 02.03 | **RO-U2** | | | | |
| | Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана RO-U1 за напајање ТК опреме у објекту за СС и ТК . Орман је предвиђен за унутрашњу монтажу у заштити IP20, израђен од армираног полиестера, опремљен вратима и цилиндар бравицом за закључавање. У орман се уграђује следећа опрема:<br>Испорука и уградња разводне табле<br><br>Нисконапонски дистрибутивни расклопни блок0.4kV, тип Prisma System G, "Schneider Electric" следећих карактеристика:<br>- типски тестиран у складу са Стандардом IEC 61439-1 i 2<br>- назидни, са вратима са предње стране<br><br>- спољни степен заштите IP43<br>- приступ опреми са предње стране<br>- приступ кабловима са предње стране<br><br>- увод каблова одоздо<br>- комплетан везни прибор према спецификацији произвођача<br>Орман мора бити израђен комплетно у радионици сагласно одговарајућим техничким прописима.<br>--Орман садржи QR код коме се приступа преко апликације Facility Expert. Кроз апликацију се мозе видети комплетна документација, једнополне семе, ФАТ извештај, као и превентивни план одрзавања самог ормана као и опреме која је уграђена у њега.<br><br>- укупна димензија: 595x930x250mm (ŠxVxD)<br>У расклопни блок се уграђује следећа опрема:<br>Тропални заштитни прекидач (3P), 690V, 50Hz, називне струје 100A, прекидне моћи 25kA, Ics=100%Icu, tip **COMPACT NSX160B** "Schneider Electric" или сличан, састављен од следећих компоненти: | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | базни уређај - прекидач<br>термомагнетна заштитна јединица, 32А, tip **TM-D 32**:<br>Основна заштита<br>Прекострујна заштита, опсега подешавања струје Ir=0,7...1xIn<br>Краткоспојна заштита, опсега подешавања струје Isd=500A<br>бакарне шине за конекцију прекидача са главним вертикалним сабирницама | kom/pcs. | 1 | | |
| | Тропални (3П) минијатурни прекидач, 415V, 50Hz, номиналне струје 32А, прекидне моћи 10kA, карактеристике C, tipa **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 1 | | |
| | Четворополни (3П+Н) одводник пренапона, тип 2, Up=1500V, Uc=350V, In=15kA, Imax=40kA, са даљинском сигнализацијом, типа **IPRD40r** “Schneider Electric” | kom/pcs. | 1 | | |
| | Једнополни (1П) минијатурни прекидач, 230V, 50Hz,номиналне струје 16А, прекидне моћи 10kA, карактеристике Ц, C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 1 | | |
| | Једнополни (1П) минијатурни прекидач, 230V, 50Hz,номиналне струје 25А, прекидне моћи 10kA, карактеристике Ц, C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 1 | | |
| | Тропални (3Р) минијатурни прекидач, 400V, 50Hz, номиналне струје 25А, прекидне моћи 10kA, карактеристике C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 1 | | |
| | Једнополни (1П) минијатурни прекидач, 230V, 50Hz,номиналне струје 2А, прекидне моћи 10kA, карактеристике Ц, C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 3 | | |
| | сигналне сијалице - зелена боја, са ЛЕД диодом, Фи22мм | kom/pcs. | 3 | | |
| | - ситан електроинсталациони материјал за повезивање , сет сабирница за заштитну и нулту шину и др<br>Позиција обухвата и монтажу и повезивање комплетне опреме у разводном орману, функционално испитивање и пуштање у рад. Комплетан материјал и рад.<br>На унутрашњу страну врата поставити једнополну шему. Са предње стране врата поставити опоменску таблицу са системом заштите, као и ознаку ормана сагласно са овим пројектом.<br>Све комплет намонтирано повезано испитано и пуштено у рад. | кпл | 1 | 138.000,00 | 138.000,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 02.04 | **RO-DA** | | | | |
| | Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана за напајање електричних потрошача у објекту, израђеног од два пута декапираног лима, који се штити од корозије заштитном бојом и завршном бојом по захтеву инвеститора. Опремљен је вратима и цилиндар бравицом за закључавање. Комплет са уграђеном и повезаном опремом према једнополној шеми:<br>Испорука и уградња разводне табле<br><br>Нисконапонски дистрибутивни расклопни блок0.4kV, тип Prisma System G, "Schneider Electric" следећих карактеристика:<br>- типски тестиран у складу са Стандардом IEC 61439-1 i 2<br>- назидни, са вратима са предње стране<br><br>- спољни степен заштите IP43<br>- приступ опреми са предње стране<br>- приступ кабловима са предње стране<br>- увод каблова одоздо<br>- комплетан везни прибор према спецификацији произвођача<br>Орман мора бити израђен комплетно у радионици сагласно одговарајућим техничким прописима.<br>--Орман садржи QR код коме се приступа преко апликације Facility Expert. Кроз апликацију се мозе видети комплетна документација, једнополне семе, ФАТ извештај, као и превентивни план одрзавања самог ормана као и опреме која је уградјена у њега. | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | - укупна димензија: 595x1080x250mm (ŠxVxD)<br>У расклопни блок се уграђује следећа опрема:<br>Тропални заштитни прекидач (3P), 690V, 50Hz, називне струје 100A, прекидне моћи 25kA, Ics=100%Icu, tip **COMPACT NSX160B** "Schneider Electric" или сличан, састављен од следећих компоненти: | | | | |
| | базни уређај - прекидач<br>термомагнетна заштитна јединица, 63A, tip **TM-D 63**:<br>Основна заштита<br>Прекострујна заштита, опсега подешавања струје<br>Ir=0,7...1xIn<br>Краткоспојна заштита, опсега подешавања струје Isd=500A<br>бакарне шине за конекцију прекидача са главним вертикалним сабирницама | kom/pcs. | 1 | | |
| | Тропални (3П) минијатурни прекидач, 415V, 50Hz, номиналне струје 63A, прекидне моћи 10kA, карактеристике C, tipa **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 1 | | |
| | Четворополни (3П+Н) одводник пренапона, тип 2, Up=1500V, Uc=350V, In=15kA, Imax=40kA, са даљинском сигнализацијом, типа **IPRD40r** “Schneider Electric” | kom/pcs. | 1 | | |
| | Једнополни (1П) минијатурни прекидач, 230V, 50Hz,номиналне струје 10A, прекидне моћи 10kA, карактеристике Ц, C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 3 | | |
| | Једнополни (1П) минијатурни прекидач, 230V, 50Hz,номиналне струје 16A, прекидне моћи 10kA, карактеристике Ц, C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 3 | | |
| | Тропални (3P) минијатурни прекидач, 400V, 50Hz, номиналне струје 16A, прекидне моћи 10kA, карактеристике C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 7 | | |
| | Тропални (3P) минијатурни прекидач, 400V, 50Hz, номиналне струје 25A, прекидне моћи 10kA, карактеристике C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 2 | | |
| | Једнополни (1П) минијатурни прекидач, 230V, 50Hz,номиналне струје 2A, прекидне моћи 10kA, карактеристике Ц, C, типа **ACTI 9 iC60N** "Schneider Electric" | kom/pcs. | 3 | | |
| | сигналне сијалице - зелена боја, са ЛЕД диодом, Фи22мм | kom/pcs. | 3 | | |
| | - ситан електроинсталациони материјал за повезивање , сет сабирница за заштитну и нулту шину и др | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Позиција обухвата и монтажу и повезивање комплетне опреме у разводном орману, функционално испитивање и пуштање у рад.<br>На унутрашњу страну врата поставити једнополну шему. Са предње стране врата поставити опоменску таблицу са системом заштите, као и ознаку ормана сагласно са овим пројектом.<br>Све комплет намонтирано повезано испитано и пуштено у рад. | кпл | 1 | 180.000,00 | 180.000,00 |
| | **УКУПНО ЗА РАЗВОДНЕ ОРМАНЕ:** | | | | **669.800,00** |
| | | | | | |
| **03.00** | **ЕЛ, ИНСТАЛАЦИЈЕ ОСВЕТЉЕЊА И ПРИКЉУЧНИЦА** | | | | |
| 03.01 | Набавка свог потребног материјала и израда ел. инсталација општег осветљења<br>Инсталација се изводи кабловима, типа и пресека N2HX-Y 3x1.5 $mm^2$, који су положени делимичмо у спуштеном плафону а делом у зиду испод малтера. Обрачун и плаћање по изводу просечне дужине 8 метара, комплет са набавком, уградњом и повезивањем исталација у разводним кутијама. | ком | 36 | 1.500,00 | 54.000,00 |
| 03.02 | Набавка, испорука и израда монофазног прикључног места каблом N2XH-J 3x2,5$mm^2$ који се полаже у зид испод малтера. Просечна дужина инсталације је 15 m.<br>Позиција обухвата:<br>- једноструку монофазну "шуко" прикључницу 16A, 250V, која се уграђује у зид<br>Плаћа се комплет по комаду. | ком | 2 | 1.500,00 | 3.000,00 |
| 03.03 | Исто као позиција 03.02 само за дуплу монофазну прикључницу<br>Плаћа се комплет по комаду. | ком | 2 | 1.700,00 | 3.400,00 |
| 03.04 | Набавка, испорука материјала и израда монофазног прикључног модуларног зидног уградни комплета са прикључцима: 2 модуларне прикључнице беле боје 2P+PE, 16A, 230V, мрежно напајање + 2 модуларна мрежна прикључка RJ45<br>**(ТИП 2)**<br><br>Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J-3x2,5 мм2 просечне дужине 10м који се полаже у зид испод малтера.<br>Позиција обухвата и испоруку и монтажу у зид модуларног комплета, две монофазне прикључнице 16A; 250V, IP20, кутију са монтажним рамом и заштитним оквиром за сет.<br>Плаћа се комплет, по инсталационом месту. | ком | 19 | 3.250,00 | 61.750,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 03.05 | Набавка, испорука материјала и израда монофазног прикључног модуларног зидног уградни комплета са прикључцима: - 2 модуларне прикључнице зелене боје 2P+PE, 16A, 230V, UPS напајање<br>- 2 модуларна мрежна прикључка RJ45, зелене боје<br>**(ТИП 3)**<br>Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J-3x2,5 мм2 просечне дужине 10м који се полаже у зид испод малтера.<br>Позиција обухвата и испоруку и монтажу у зид модуларног комплета, две монофазне прикључнице 16A; 250V, IP20, кутију са монтажним рамом и заштитним оквиром за сет.<br>Плаћа се комплет, по инсталационом месту. | ком | 1 | 2.980,00 | 2.980,00 |
| 03.06 | Набавка испорука материјала и израда прикључног места електричног бојлера у објекту. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J-3x2,5 мм2 просечне дужине 11м са паљењем "кип".<br><br>Инсталациони каблови се полажу под малтер зида.<br>Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала а комплет склопки за купатило обухваћен је другом позицијом.<br><br>Плаћа се комплет, по инсталационом месту. | ком | 2 | 1.450,00 | 2.900,00 |
| 03.07 | Набавка испорука материјала и израда прикључног места за сплит систем објекта. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J -3x2,5 мм2 просечне дужине 15м<br>Инсталациони каблови се полажу под малтер зида.<br>Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала<br><br>Плаћа се комплет, по инсталационом месту. | ком | 3 | 3.750,00 | 11.250,00 |
| 03.08 | Набавка испорука материјала и израда прикључног места за сплит систем објекта. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J -5x2,5 мм2 просечне дужине 15м<br>Инсталациони каблови се полажу под малтер зида.<br>Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала<br><br>Плаћа се комплет, по инсталационом месту. | ком | 2 | 5.550,00 | 11.100,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 03.09 | Набавка испорука материјала и израда прикључног места за клима ормане у објекту. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J - 5x2.5 мм2 просечне дужине 15м<br>Инсталациони каблови се полажу под малтер зида.<br>Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала<br><br>Плаћа се комплет, по инсталационом месту. | ком | 2 | 5.550,00 | 11.100,00 |
| 03.10 | Набавка испорука материјала и израда прикључног места за клима ормане у објекту. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J - 5x4 мм2 просечне дужине 15м<br>Инсталациони каблови се полажу под малтер зида.<br>Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала<br><br>Плаћа се комплет, по инсталационом месту. | ком | 2 | 8.250,00 | 16.500,00 |
| 03.11 | Набавка, испорука и монтажа свог потребног материјала и израда извода за противпанично осветљење, са кабловима типа и пресека N2XH-J 3 x 1,5 $mm^2$ просечне дужине 18 метара.Каблови се полажу на одстојним обујмицама.<br>Обрачун и плаћање комплет по изводу за противпанично осветљење. | ком | 14 | 2.200,00 | 30.800,00 |
| 3.09 | Набавка испорука материјала и израда прикључних места за телекомуникациону опрему ( ЦЈ-ДП, ЦП-СОС, ПТ-ДП, РО-КП, регистрофон, ВФ, инфотабле и сатови...) . Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 3x2,5 мм2 просечне дужине 20м<br>Инсталациони каблови се полажу под малтер зида.<br>Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала<br><br>Плаћа се комплет, по инсталационом месту. | ком | 7 | 5.000,00 | 35.000,00 |
| 3.10 | Набавка испорука материјала и израда прикључних места за телекомуникациону опрему ( RO-ZKU1, RO-ZKU2, ...) . Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 3x4 мм2 просечне дужине 20м<br>Инсталациони каблови се полажу под малтер зида.<br>Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала<br><br>Плаћа се комплет, по инсталационом месту. | ком | 2 | 7.200,00 | 14.400,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.11 | Набавка испорука материјала и израда прикључних места за телекомуникациону опрему (исправљач). Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 5x4 мм2 просечне дужине 20м<br><br>Инсталациони каблови се полажу под малтер зида.<br>Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала<br>Плаћа се комплет, по инсталационом месту. | ком | 2 | 11.000,00 | 22.000,00 |
| 3.10 | Набавка транспорт и монтажа перфорираних носача каблова (дужине 3m) са комплетним монтажним прибором, произвођача "OBO Bettermann" или еквивалентно. Носачи каблова су хладно поцинковани методом "FS" по IEC 10346, постављени су хоризонтално и монтирају се на плафон објекта. Понудом обухватити прибор за промену правца и прибор за спајање као и угаоне, рачвасте и укрсне елементе. Растојање између ослонаца је мах. 2 метра.<br>Обрачун и плаћање по метру дужном, испоручених и намонтираних кабловских носача, комплет са монтажним прибором .<br>ПНК тип RKSM 630 FS 300/60mm<br>ПНК тип RKSM 620 FS 200/60mm<br>ПНК тип RKSM 610 FS 100/60mm | <br><br><br><br><br><br><br><br><br>m<br>m<br>m | <br><br><br><br><br><br><br><br><br>50<br>20<br>20 | <br><br><br><br><br><br><br><br><br>1.430,00<br>1.390,00<br>1.350,00 | <br><br><br><br><br><br><br><br><br>71.500,00<br>27.800,00<br>27.000,00 |
| 03.11 | Набавка, испорука и постављање у зид КИП инсталационог прекидача 10A/230V. | ком | 2 | 680,00 | 1.360,00 |
| | **УКУПНО ЗА ЕЛ. ИНСТАЛАЦИЈЕ ОСВЕТЉЕЊА И ПРИКЉУЧНИЦА:** | | | | **407.840,00** |
| | | | | | |
| **04.00** | **СВЕТИЉКЕ И ИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР** | | | | |
| 04.01 | S1 - Испорука и монтажа надградне LED светиљке. LED driver. Кућиште од белог поликарбоната, дифузор опал поликарбонат. Класа II, IP65, IK10. Прикладно за директну монтажу на плафон или зид . Еквивалентно типу AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF 33W IP66 ,произвођача Thorn | ком | 22 | 6.850,00 | 150.700,00 |
| 04.02 | S2-Испорука и монтажа LED светиљке. LED driver. Кућиште од белог поликарбоната, дифузор опал поликарбонат. 33,1w, ефикасност светиљке 96 lm/W, са предспојном електронском фиксном направом степена заптивености IP65.Индекса репродукције боје CRI < 80. Животни век светиљке 50000 радних сати до опадања светлосног флукса на 80% назначене вредности, при температури од 25ºC. Слична типу OMEGA LED 4000-840 HF Q597 36.5W IP44 произвођач THORN | kom | 5 | 6.650,00 | 33.250,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 04.03 | S3-Испорука и монтажа LED светиљке. LED driver. Кућиште од белог поликарбоната, дифузор опал поликарбонат. 33,1w, ефикасност светиљке 96 lm/W, са предспојном електронском фиксном направом степена заптивености IP65.Индекса репродукције боје CRI < 80. Животни век светиљке 50000 радних сати до опадања светлосног флукса на 80% назначене вредности, при температури од 25ºC. Слична типу OMEGA LED 1000-840 HF 12.3W IP44 произвођач THORN | kom | 9 | 6.650,00 | 59.850,00 |
| 04.04 | P1 - Надградна LED антипаник светиљка са локалном батеријом аутономије 3h. Степен заптивености IP65. Укупна улазна снага светиљке 3W. Димензија светиљке 350 x 100 x 80 mm, маса 0.78kg. Слична типу VOYAGER COMPACT LED произвођач THORN | kom | 6 | 3.250,00 | 19.500,00 |
| 04.05 | P2 - Ултра слим ЛЕД светиљка за зид/плафон са локалном батеријом аутономије 3h. Тело од алуминијума. Погодно за употребу на малим површинама са удаљеностима гледања до 23м. Испоручује се само са ISO LEVO/DESNO знаковима. Степен заптивености IP30. Укупна улазна снага светиљке 5W. Димензија светиљке 268 x 42 x 192 mm, маса 1.0kg. Слична типу CROSSIGN 110 P MSC E3D WH 6.8W 3h произвођач THORN | kom | 8 | 3.250,00 | 26.000,00 |
| 04.06 | Самолепљиви знак за означавање смера евакуације сличан типу VOYAGER COMPACT ISO LEGEND KIT | kom | 14 | 350,00 | 4.900,00 |
| 04.07 | Набавка, испорука и постављање у зид обичног инсталационог прекидача 10A/230V. | ком | 14 | 680,00 | 9.520,00 |
| 04.08 | Набавка, испорука и постављање у зид серијског инсталационог прекидача 10A/230V. | ком | 3 | 750,00 | 2.250,00 |
| 04.09 | Набавка, испорука и постављање у зид наизменичног инсталационог прекидача 10A/230V. | ком | 8 | 850,00 | 6.800,00 |
| | **УКУПНО СВЕТИЉКЕ И ИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР:** | | | | **350.920,00** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **05.00** | **УПС , ДЕА И ПРАТЕЋА ОПРЕМА** | | | | |
| 03.01 | **Модуларни UPS 15kVA; N+1 modular, 1ph/3ph input; 3ph out**; Набавка, испорука, повезивање на унапред припремљеној приводно/одводној инсталацији и коначно пуштање у рад УПС система сличног CENTIEL CPсерије MODULARNI UPS sistem SA DUALNIM ULAZOM 1PH/3PH са укупно 1x16kW+16kW као редудантни модул, укупно 2x16kW (минимална снага и за 220V 1ph улаз и за 3ph улаз.Пуњач сваког појединачног УПС модула мора бити минимум 20A. Предвиђен је УПС рек орман са интегрисаним сервисним бајпасом и редундантним статичким бајпасом. Сваки УПС модул мора имати сопствени ЛЦД и комплетну децентрализовану архитектуру (аутоматски бајпас је унутар сваког УПС модула). Сваки модул има дуални улаз 230Vac 1ph/3x400Vac 3ph који се бира Atys преклопком, а излаз 3x400Vac/50Hz; обавезно је укључена и SNMPкартица са MODBUS over IP; UPS је димензија 42HU, 800x1000, носивости бар 400kg; батеријски сет је<br>димензионисан за 3h@5kW, 60 батеријских блокова , 26Ah @C10, предвиђене су AGM VRLA батерија дизајнираног животног века 10-12 година, оквирна тежина батеријског кабинета је сса 1.000kg; габарити батеријског кабинета су 1.200Šx800Dx2000V, пуштање у рад мора обавити сертификована сервисна екипа, која има организовано дежурство 24/7/365 и сервисни центар са могућношћу изласка на локацију у року од два сата.<br>У складу са EH62040-1: 2008 + A1: 2013, EH62040-2: 2006, EH61000-3-12: 2011, EH61000-3-11: 2000 и са одговарајућим ЦЕ сертификатом. | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Минималне карактеристике УПС-а су:<br>- велика толеранција улазног напона од чак 80Vmin до 280Vmax - фактор улазног напона при 100% оптерећењу PF> 0,99<br>- нема повратних грешака ка мрежи (THDI <3% линеарног оптерећења)<br>- велика толеранција улазне фреквенције чак 40-70Hz<br>- излазни напон 220V, 230V или 240V - излазна фреквенција 50 или 60Hz<br>- одступање излазног напона ± 1%.<br>- изобличење излазног напона THDU <2% (отпорно оптерећење) и THDU <4% (неотпорно оптерећење) - висок степен ефикасности од 94% при максималном оптерећењу<br>- фактор излазног напона 0,9<br>- фактор гребена 3: 1<br>- велика способност преоптерећења 105 % -125% 5мин, 125% -150% 1мин, ≥150% 0,1сек<br>- 1h аутономија рада обезбеђена је VRLA батеријама, 12V моноблоком, 100Ах, 80 батерија, тип MF150-12 или слично<br>- надзор УПС уређаја обезбеђује СНМП протокол - радна температура 0 до 40°C | комплет | 2 | 3.800.000,00 | 7.600.000,00 |
| 05.02 | **Power Distribution Unit (PDU)- Јединица за дистрибуцију електричне енергије (ПДУ)**<br>Разводни орман (субрек који се налази унутар УПС ормана) који врши разгранавање сигнала наизменичног напајања из примарног напајања из јавне дистрибутивне мреже и из секундарног напајања. Јединица за дистрибуцију снаге има следеће улазне карактеристике: 380V, 3PH, 50/60Hz, 400A укупне струје.<br>ПДУ служи за дистрибуцију УПС напајања, потребно је обезбедити и довољан број резервних излаза, као и могућност напајања и екстерних РО УПС. Предвидети minimum 80A, 63Ax2, 40Ax2, 32Ax3, 25Ax2, 16Ax4, 10Ax4 automatske osigurače, C , 10kA | комплет | 2 | 85.000,00 | 170.000,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 05.03 | **Automatski transfer sistem (ATS)** - Испорука, монтажа, прикључење и пуштање у рад комплета раставних склопки за измену напајања, називне струје 125A, сличне типу ATyS p.<br>Систем се састоји од следећих компонената:<br>● Назидни ормар димензија (ШхДхВ) 600x300x500, 1 комада;<br>● Аутоматска моторна раставна склопка са интегрисаним контролером, намењена за аутоматско пребацивање напајања са дистрибутивне (ДМ) на контактну мрежу, фабрички подешена за 3-фазно/1-фазно пребацивање, називне струје 125A (по полу), 4-полна, 1 комада;<br>● Изводи за напајање бајпас улаза UPS-а, монтирани на улазу 1 са ДМ, пре склопке, 2 комада.<br>Плаћање по комплету. | комплет | 2 | 310.000,00 | 620.000,00 |
| 05.04 | **Modularni ispravljački sistem -48Vdc**<br>Набавка, испорука, уградња и повезивање уређаја исправљач 48V sa pripadajućim rek ormanom i integrisanom DC дистрибуцијом<br>- Испорука, монтажа и пуштање у рад модуларног исправљачког система струје 100A са редундансом N+1 (50A + 50A) проширив до bar 200A, сличан типу UNIPOWER; isporuka i ugradnja u istom rek ormanu sa UPS modularnim sistemom; ispravljački sistem poseduje kontroler sa SNMP komunikacjiom i beznaponskim statusima; integrisana DC distribucija za 63A, 40A i rezervom; mora biti detekcija ispada DC potrošača; ispravljački moduli i sam CPU modul se mogu menjati "na živo", u on line režimu, puštanje u rad mora obaviti sertifikovana servisna ekipa, koja ima organizovano dežurstvo 24/7/365 i servisni centar sa mogućnošću izlaska na lokaciju u roku od dva sata | комплет | 2 | 651.000,00 | 1.302.000,00 |
| 05.05 | **Transformator za galvansko odvajanje**<br>Испорука, монтажа, прикључење и пуштање у рад трансформатора за галванско одвајање 230/230 V/V, 1-фазни, снаге 40kVA.<br>Трансформатор има следеће карактеристике:<br>- Улазни напон: 230V, 50Hz;<br>- Излазни напон:230V, 50Hz;<br>- Називна снага 20kVA;<br>- димензије ормара (ШхДхВ) 700*500*700 мм;<br><br>Плаћање по комплету. | комплет | 1 | 400.000,00 | 400.000,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 05.06 | **VR стабилизатор** -Испорука, уградња и пуштање у рад електромеханичког стабилизатора напона 230V, 1-фазни, снаге 40kVA, састоји се од следећих компоненти:<br>димензије самостојећег ормара (ШхДхВ) 900*650*1600mm;<br>Систем има следеће карактеристике:<br>- Улазни напон: 230V, 50Hz;<br>- Толеранција улазног напона: 184V до 276V, 50 / 60Hz ± 5%;<br>- Тачност излаза ± 0,5%;<br>- Радна температура околине у распону од -25 до + 45 ° C;<br>- Релативна влажност ваздуха до 95%;<br>- Могућност преоптерећења од 200% у трајању од 2 минута;<br>Плаћање по комплету. | комплет | 1 | 600.000,00 | 600.000,00 |
| 05.07 | Испорука, монтажа и пуштање у рад **ДЕА** - аутоматског трофазног дизел-електричног агрегата, 400/230V, 50 Hz, снаге 55 kVA (cos fi = 0,8) или 40 ekW у stand by режиму рада (резервно напајање), односно у Prime режиму 45kVA или 36ekW. Дизел агрегат је контејнерског типа (canopy) предвиђен за спољашњу уградњу. Обавезан је тест под оптерећењем дизел агрегата пре испоруке.Трајање теста минимум 1 сат са степенастим оптерећењем, помоћу лоад банк уређаја довољне снаге да може да покрије 100% оптерећења агрегата. Тест се може урадити код произвођача опреме или у сервисном центру продавца.Агрегат је састављен од алтернатора, дизел мотора, микропроцесорске контролне табле, интегрисаног дневног резервоара у бази агрегата, пригушивача буке издувних гасова монтираног у контејнеру и звучно изолованог контејнера. | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Спецификација мотора :<br>Индустријски, водом хлађени дизел мотор, сличан типу Caterpillar, следећих карактеристика:<br>- Троцилиндрични мотор са турбопуњачем, радне запремине 3,3 lit,<br>- Степен компресије 17,25 : 1<br>- Број обртаја мотор 1500 ob/min за 50Hz момент инерције 1,14 kg m2<br>- Механички регулатор броја обртаја мотора по ISO 8528 G2<br>Спецификација алтернатора :<br>- Самопобудни, једнолежајни<br>- Регулација напона ± 1 % при оптерећењу pitch 2/3<br>- Регулатор напона R220<br>Максимална вредност прекорачења броја обртаја је 2250 обртаја<br>Максимална могућност стартовања мотора је минимум 104 skVA<br>Класа изолације H, IP23<br>Испуњен стандард EN61000-6<br>Микропроцесорска контролна табла агрегата са ЛЦД екраном са контролним и заштитним функцијама рада агрегата.<br>Омогућава даљински надзор битних карактеристика агрегата путем безнапонских контаката.<br>Конструисана је за аутоматско, као и ручно укључење и искључење генератор сета. Конструкције је "heavy dutu" , са фосфатним хемијском предзаштитом која обезбеђује површине отпорне на корозију.<br>Спољашња заштита је IP52. аутоматски рад је омогућен аутоматским трансфер прекидачем (АТС) за пребацивање оптерећења мрежа-агрегат помоћу механички спрегнутих прекидача који се налазе у посебном електроорману који се монтира на зид.Спецификација АТС-а :100 А прекидачи монтажа на затвореном простору,аутоматско (са сталним праћењем параметара мреже) и ручно пребацивање, тест мод,механички спрегнути прекидачи.<br>улаз каблова са доње стране<br>испуњен стандард IEC 60947-6-1<br>прекидачи испуњавају стандард AC31B,даљински надзор рада (положаја прекидача) путем безнапонских контаката.Агрегат је опремљен интегрисаним дневним резервоаром горива запремине од 145 lit.<br>Резервоар мора да обезбеди аутономију рада од минимум 13 сати рада при 100% оптерећења. | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Агрегат је опремљен акумулаторском батеријамом (12VDC), мотор и алтернатор се налазе на антивибрационим ослонцима на носећим шинама између којих се налази дневни резервоар горива.<br>Агрегат је опремљен са :<br>- четворополним заштитним прекидачем (circuti breaker), 250A.<br>- пуњачем акумулаторких батерија<br>- грејачем расхладне течности<br>- сензором за низак ниво горива у дневном резервоару.<br>Резиденцијални пригушивач буке – издувни лонац на воду издувних гасова , са компензатором монтиран унутар звучно изолованог кућишта.<br>CE сертификат за цео агрегат као целину. Фабрички тест извештај за агрегат као целину. Испуњени стандарди : EC60034-1, IEC60034-22, ISO3046, ISO8528, NEMA MG 1-32, NEMA MG 1-33, 2004/108/EC, 2006/42/EC, 2006/95/EC. Агрегат и ATC су у комплету произведени у Европској унији и могу се користити у Европској унији. | ком | 1 | 2.520.000,00 | 2.520.000,00 |
| 05.08 | Преспојни кабл, оклопљен RJ45-RJ45, CAT6A, LS0H, 80м | ком | 2 | 20.400,00 | 40.800,00 |
| | | | | **УКУПНО УПС, ДЕА И ПРАТЕЋА ОПРЕМА:** | **13.252.800,00** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **06.00** | **УЗЕМЉИВАЧ И ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА** | | | | |
| | **Прихватни систем** | | | | |
| 06.01 | Набавка и уградња проводника прихватног система еквивалентан типу RH3 90150, (Херми) израђен од нерђајућег челика Ø8mm пун пресек. Монтира се на типским носачима. | m | 63 | 315,00 | 19.845,00 |
| | Плаћа се по метру дужине. | m | 47 | 290,00 | 13.630,00 |
| 06.02 | Набавка и уградња носача за бибер цреп тип SON16A 11621, (Херми) израђен од нерђајућег челика, комплет са вијком за лим и двоструким заптивачем.<br>плаћа се по комаду | ком | 24 | 315,00 | 7.560,00 |
| | Набавка и уградња слеменског носача тип SON02 2306 , (Херми) израђен од нерђајућег челика,<br>плаћа се по комаду | ком | 37 | 315,00 | 11.655,00 |
| 06.03 | Набавка и уградња контактног елемента за повезивање металних маса тип KON04A 50522, (Херми) израђен од нерђајућег челика за повезивање проводника прихватног система..<br>плаћа се по комаду | ком | 8 | 230,00 | 1.840,00 |
| 06.04 | Набавка контактног елемента за повезивање прихватног проводника на олучну хоризонталу тип KON06 60122, (Херми) израђен од нерђајућег челика. Притезање се врши вијцима.<br>плаћа се по комаду | ком | 4 | 220,00 | 880,00 |
| 06.05 | Набавка и уградња контактног елемента за повезиванење металних маса тип KON05 80518, (Херми) израђен од нерђајућег челика.<br>плаћа се по комаду | ком | 10 | 220,00 | 2.200,00 |
| | **спустни проводници** | | | , | |
| 06.06 | Набавка и уградња проводника одводног система тип 90150, (Херми) израђен од нерђајућег челика Ø8mm пун пресек. Монтира се на типским носачима.<br>Обрачун и плаћање све комплет по дужном метру.. | m | 16 | 360,00 | 5.760,00 |
| 06.07 | Набавка и уградња зидног носача тип SON-NS 116304, (Херми) израђен од UV стабилне пластике.<br>плаћа се по комаду | ком | 16 | 110,00 | 1.760,00 |
| 06.08 | Набавка и уградња контактног елемента - мерни спој тип KOH02 40122, (Херми) израђен од нерђајућег челика за међусобно повезивање траке спусног проводника и траке земљовода Rf 30x4mm.<br>плаћа се по комаду | ком | 4 | 480,00 | 1.920,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 06.09 | Набавка и уградња обујмице Ø120 за повезивање земљовода на олучну вертикалу тип KON 10A 700358 , израђена од нерђајућег челика<br>плаћа се по комаду | ком | 8 | 340,00 | 2.720,00 |
| 06.10 | Набавка и уградња механичке заштите тип VZ03, (Херми) израђена од нерђајућег челика дужина 1,5м. Комплет са вијком дужине 50мм и типлом<br>плаћа се по комаду | ком | 8 | 300,00 | 2.400,00 |
| 06.11 | Набавка и уградња механичке заштите тип VZ10, (Херми) израђена од нерђајућег челика дужина 1,5м. Комплет са вијком дужине 50мм и типлом<br>плаћа се по комаду | ком | 4 | 1.630,00 | 6.520,00 |
| 06.12 | Набавка и уградња контактног елемента тип KON08 50111, (Херми) израђен од нерђајућег челика за међусобно повезивање спусног и прихватног проводника FeZn Ø8мм .<br>плаћа се по комаду | ком | 4 | 350,00 | 1.400,00 |
| | **уземљење** | | | | |
| 06.13 | Испорука и постављање траке тип RH1 90700 30x3,5mm за повезивање сонде<br>Плаћа се по метру дужине. | m | 16 | 500,00 | 8.000,00 |
| 06.14 | Набавка и уградња контактног елемента тип KON01 50422, (Херми) за повезивање земљовода.<br>плаћа се по комаду | ком | 4 | 320,00 | 1.280,00 |
| 06.15 | Испорука профилисаног вертикалног уземљивача 50x50x3мм, заједно са прикључним елементом за плоснати проводник ширине до 30мм тип POS FeZn 90706, израђене од поцинкованог челика дужине 2м. За сваки спусни проводник<br>плаћа се по комаду | ком | 4 | 4.700,00 | 18.800,00 |
| **07.00** | **ИЗЈЕДНАЧЕЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛА** | | | | |
| 07.01 | Набавка, испорука и полагање енергетских каблова за прикључак главних разводних ормана на сабирницу за главно изједначење потенцијала у објекту.<br>Каблови су произведени према посебним захтевима у случају настанка пожара, са безхалогеном самогасивом изолацијом и смањеним издвајањем дима и гасова при пожару.<br>Обрачун и плаћање по дужном метру положених каблова: | | | | |
| | - N2XH-J 1x50 | м | 70 | 1.270,00 | 88.900,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 07.02 | Набавка, испорука и монтажа у зид кутије за изједначење потенцијала, сл. типу ПС-49 са 10 стезаљки , "Електролозница".<br><br>Плаћа се по комаду | ком | 3 | 850,00 | 2.550,00 |
| 07.03 | Набавка, испорука и монтажа у зид испод малтера проводника N2XH (H07V-K) 1x4mm$^2$ за повезивање на главну сабирницу за изједначавање потенцијала тоалетима<br>Плаћа се по дужном метру | m | 25 | 110,00 | 2.750,00 |
| 07.03 | Набавка, испорука и монтажа у зид испод малтера проводника N2XH-J 1x6mm$^2$ за повезивање на главну сабирницу за изједначавање потенцијала металних цеви и конструкција, носача каблова, ТТ ормарића и остале опреме<br>Плаћа се по дужном метру | m | 220 | 150,00 | 33.000,00 |
| 07.04 | Набавка, испорука и монтажа у зид испод малтера проводника N2XH-J 1x16mm$^2$ за везу кутије за изједначење потенцијала и металних делова технолошких потрошача у објекту (телекомуникациона опрема) , просечне дужине 20m.<br><br>Плаћа се по комаду | ком | 20 | 3.420,00 | 68.400,00 |
| 07.05 | Набавка, испорука и монтажа у зид испод малтера проводника N2XH-J 1x25mm$^2$ за међусобну везу кутија за изједначење потенцијала и најближе заштитне шине у орману.<br>Плаћа се по m'. | m | 185 | 595,00 | 110.075,00 |
| 07.06 | Набавка, испорука и монтажа главне сабирнице за изједначење потенцијала за просторије у којима се налази опрема за СС. Састоји се од бакарне шине ECu 50x5x550mm у узидној кутији од поцинкованог лима са поклопцем, уложак од полистирола, сиви, доња плоча од челика, поцинкована, контактна лајсна од месинга, никлована, вијци и обујмице од челика, галвански поцинковани. Прикључне могућности : 7 једножичних или вишежичних проводника до 25м2, 1 округли проводник Рд 8-10, 1 тракасти проводник до ФЛ30 , слично типу ОБО Бетерман<br>У позицију улази извођење веза у кутији.<br><br>Плаћа се по комаду | ком | 7 | 2.500,00 | 17.500,00 |
| 07.07 | Кутија са сабирницом за изједначење потенцијала СИП монтирана на зид | ком | 7 | 2.900,00 | 20.300,00 |
| | **УКУПНО ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ИЗЈЕДНАЧЕЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛА:** | | | | **343.475,00** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **08.00** | **ОСТАЛИ РАДОВИ** | | | | |
| 08.01 | - Завршна мерења и испитивања са издавањем АТЕСТА.<br>- Мерење равномерности осветљаја<br>- Обука за руковање и одржавање опреме .<br>- Технички пријем и отклањање примедби.<br>- Израда документације изведеног стања.<br>- Коначан обрачун изведених радова, формирање записника и предаја објекта кориснику. | компл. | 1 | 250.000,00 | 250.000,00 |
| | | | | **УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:** | **250.000,00** |

## ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

| | | |
|---|---|---|
| **01.00** | **НАПАЈАЊЕ** | **699.900,00** |
| **02.00** | **РАЗВОДНИ ОРМАНИ** | **669.800,00** |
| **03.00** | **ЕЛ.ИНСТАЛАЦИЈЕ ОСВЕТЉЕЊА И ПРИКЉУЧНИЦА** | **407.840,00** |
| **04.00** | **СВЕТИЉКЕ И ИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР** | **350.920,00** |
| **05.00** | **УПС И ПРАТЕЋА ОПРЕМА** | **13.252.800,00** |
| **06.00** | **УЗЕМЉИВАЧ И ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА** | **108.170,00** |
| **07.00** | **ИЗЈЕДНАЧЕЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛА** | **343.475,00** |
| **08.00** | **ОСТАЛИ РАДОВИ** | **250.000,00** |
| | **УКУПНО Руменка (дин):** | **16.082.905,00** |
| | **1€ =** | **134.024,21** |

Одговорни пројектант

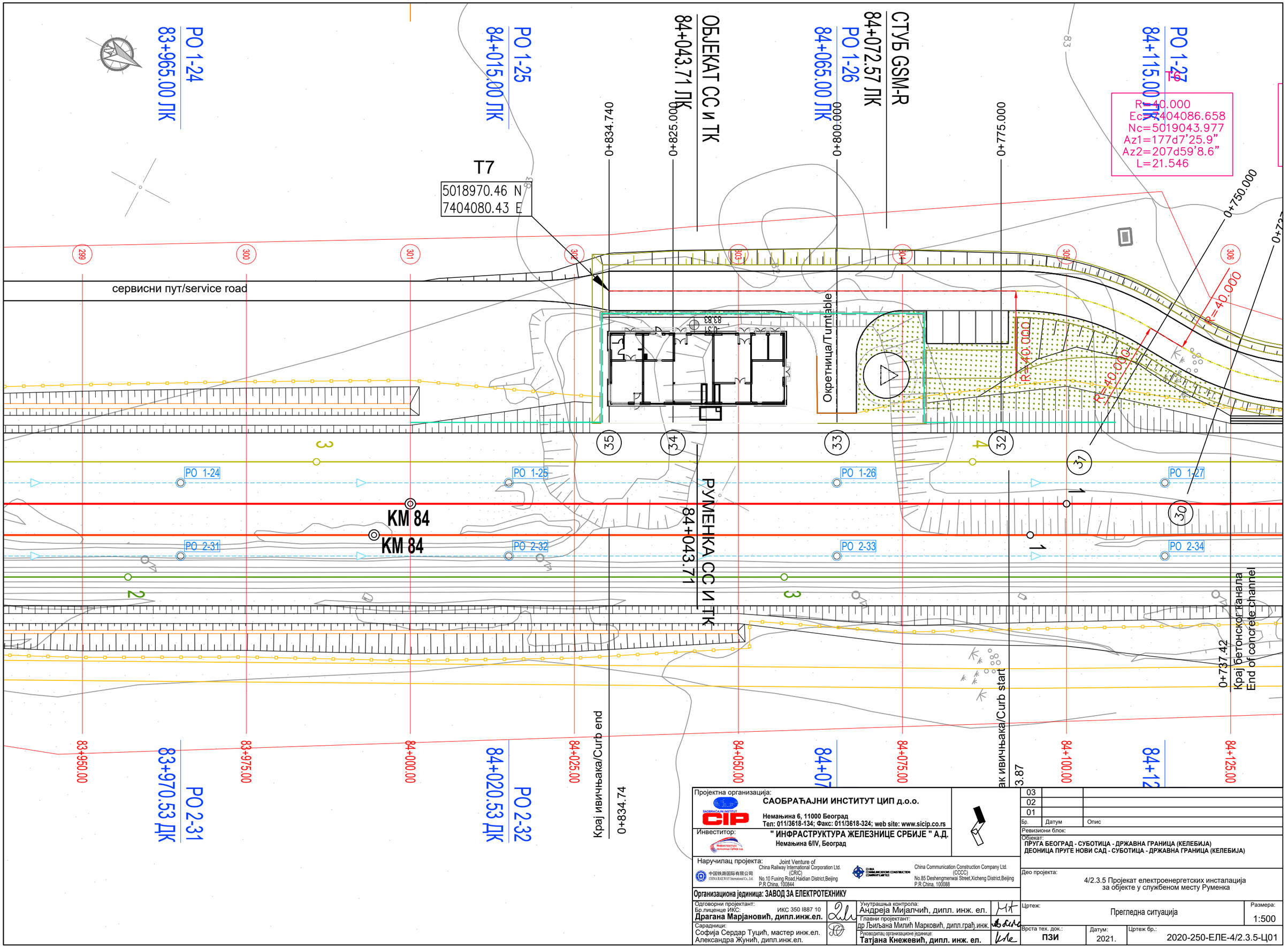
ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 1887 10
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

# 4/2.3.5.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

## САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ


| | |
|---|---|
| 1. | Прегледна ситуација |
| 2. | Диспозиција инсталација осветљења |
| 3. | Диспозиција технолошких потрошача |
| 4. | Диспозиција опреме за беспрекидно напајање |
| 5. | Блок шема беспрекидног напајања |
| 6. | Једнополна шема ормана GRO-SS |
| 7. | Једнополна шема ормана RO-DA |
| 8. | Једнополна шема ормана RO-U1 |
| 9. | Једнополна шема ормана RO-U2 |
| 10. | Шема беспрекидног напајања ТК опреме |
| 11. | Изглед ормана GRO-SS |
| 12. | Изглед ормана RO-DA |
| 13. | Изглед ормана RO-U1 |
| 14. | Изглед ормана RO-U2 |
| 15. | Громобранска инсталација |
| 16. | Уземљење GSMR стуба |
| 17. | Изједначење потенцијала |




Пројектна организација:
**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.**
**Немањина 6, 11000 Београд**
**Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs**

Инвеститор:
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
**Немањина 6/IV, Београд**

Наручилац пројекта: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

**Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ**

Одговорни пројектант:
Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10
**Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.**

Сарадници:
Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел.
Александра Жунић, дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
**Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.**

| Бр. | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

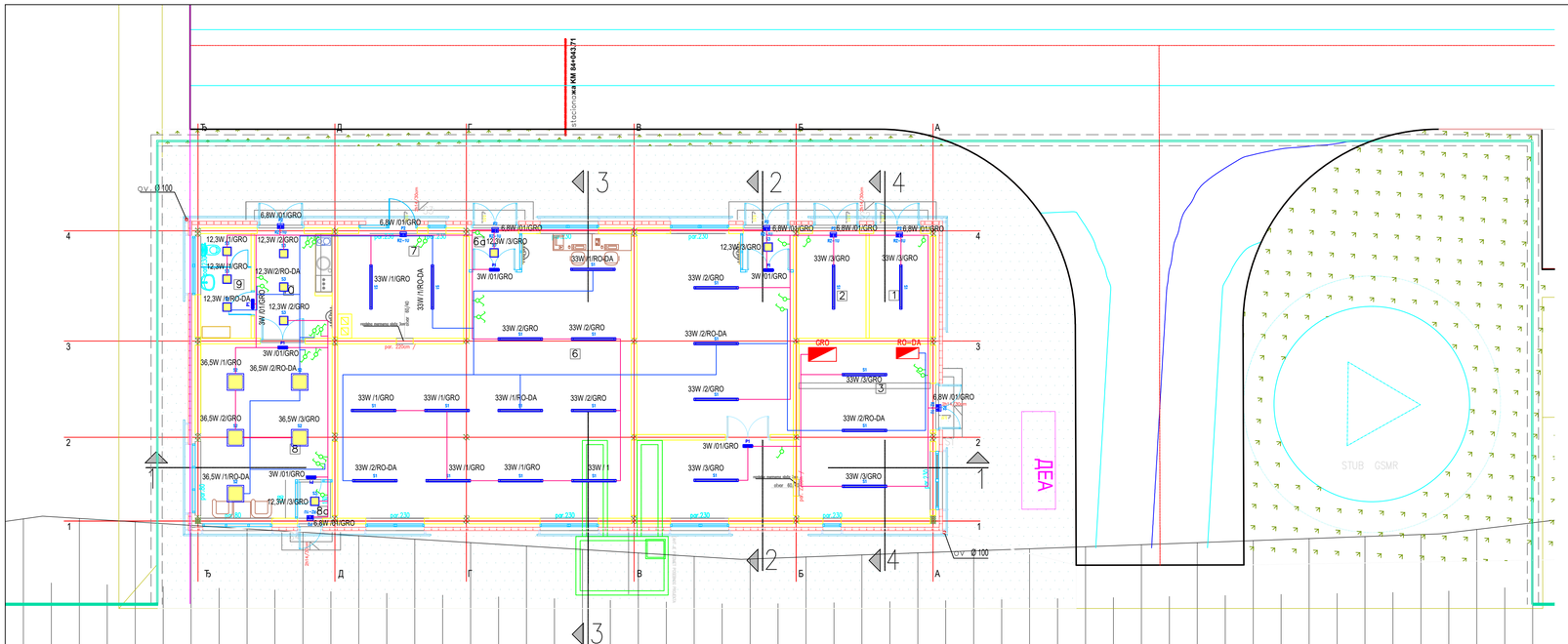
Ревизиони блок:

Објекат:
**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта:
4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка

Цртеж: Прегледна ситуација
Размера: 1:500

Врста тех. док.: **ПЗИ**
Датум: 2021.
Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-Ц01




## Prizemqe Ground floor

| RED. BR. | NAMENA PROSTORIJE PURPOSE OF ROOM | P (m²) | O (m) | OBRADA TREATMENT POD FLOOR | ZID WALL | PLAFON CEILING |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Transformer | 8.18 | 11.86 | cement screed | dispersion | dispersion |
| 2 | High voltage room | 9.00 | 12.30 | cement screed | dispersion | dispersion |
| 3 | Electrical installation | 6.57 | 21.90 | anti-static flooring | acrylic paint | dispersion |
| | Accu batteries | 22.80 | | anti-static flooring | acrylic paint | dispersion |
| 4 | Telecommunication room | 15.68 | 16.80 | anti-static flooring | acrylic paint | dispersion |
| 5 | Telecommunication room | 37.71 | 25.60 | anti-static flooring | acrylic paint | dispersion |
| 5a | Windshield area | 2.35 | 6.21 | anti-static flooring | / | / |
| 6 | Signalling - power supply | 85.91 | 41.60 | anti-static flooring | acrylic paint | dispersion |
| 6a | Windshield area | 2.25 | 6.06 | anti-static flooring | / | / |
| 7 | Signalling - accu batteries | 16.44 | 16.50 | anti-static flooring | acrylic paint | dispersion |
| 8 | Train dispatcher | 27.56 | 21.90 | anti-static flooring | acrylic paint | dispersion |
| 8a | Windshield area | 1.61 | 5.07 | anti-static flooring | acrylic paint | dispersion |
| 9 | Toilet | 6.75 | 11.10 | ceramic tiles | acrylic paint | dispersion |
| 10 | Train dispatcher - anteroom | 10.35 | 14.27 | ceramic tiles | dispersion | dispersion |
| | UKUPNO neto površina Ground floor net area | 253.16 | | | (~3%) | 245.56 |
| | Bruto površina Ground floor gross area | 298.94 | | | | |

## Otvorene površine Open areas

| RED. BR. | NAMENA PROSTORIJE PURPOSE OF ROOM | P (m²) | O (m) | OBRADA TREATMENT POD FLOOR | ZID WALL | PLAFON CEILING |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S1 | Ulazni stepenik Entrance staircase | 1.96 | / | cast terrazzo | / | / |
| S2 | Entrance staircase | 5.19 | / | cast terrazzo | / | / |
| S3 | Entrance staircase | 7.20 | / | cast terrazzo | / | / |
| S4 | Entrance staircase | 1.47 | / | cast terrazzo | / | / |
| | UKUPNO TOTAL | 15.82 | | | | |

| | ЛЕГЕНДА | |
|---|---|---|
| S1 | Светиљка типа: AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF 33W IP66 | 22 ком. |
| S2 | Светиљка типа: OMEGA LED 4000-840 HF Q597 36.5W IP44 | 5 ком. |
| S3 | Светиљка типа: OMEGA LED 1000-840 HF 12.3W IP44 | 9 ком. |
| S4 | Светиљка типа: VOYAGER COMPACT LED 3W 6500K IP65 3h | 6 ком. |
| S5 | Светиљка типа: CROSSIGN 110 P MSC E3D WH 6.8W 3h | 8 ком. |

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
ИКС 350 I887 10
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

| Број | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

**Ревизиони блок:**

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

**Организациона јединица:ЕЛЕКТРОТЕХНИКА**

Одговорни пројектант:
**Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.**
лиценца број: **ИКС 350 I887 10**

Сарадници:
**Софија Сердар Туцић, мастер инж. ел.**
**Александра Жунић, дипл. инж. ел.**

Унутрашња контрола:
**Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.**

Главни пројектант:
**др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.**

Руководилац организационе јединице:
**Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.**

Инвеститор пројекта:
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
Немањина 6/IV, Београд

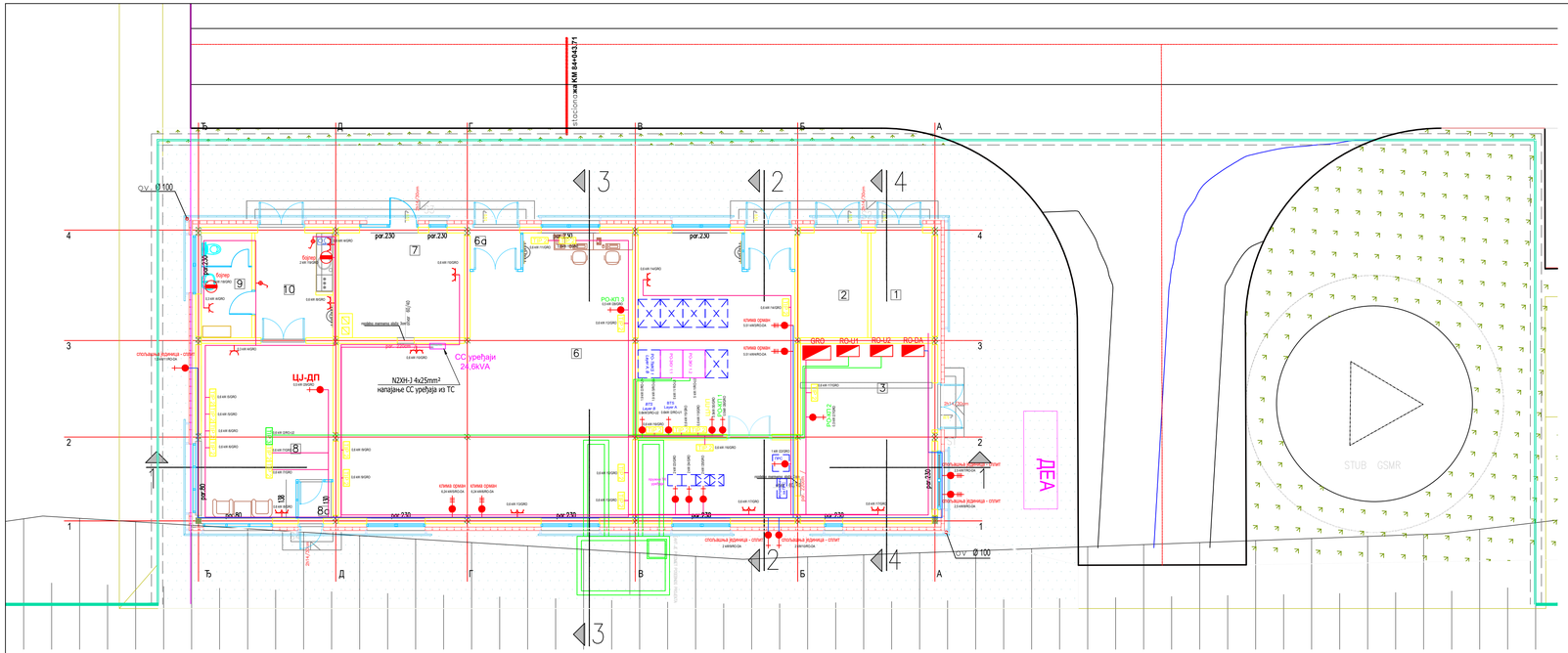
Извођач пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.19 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R China, 70044
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

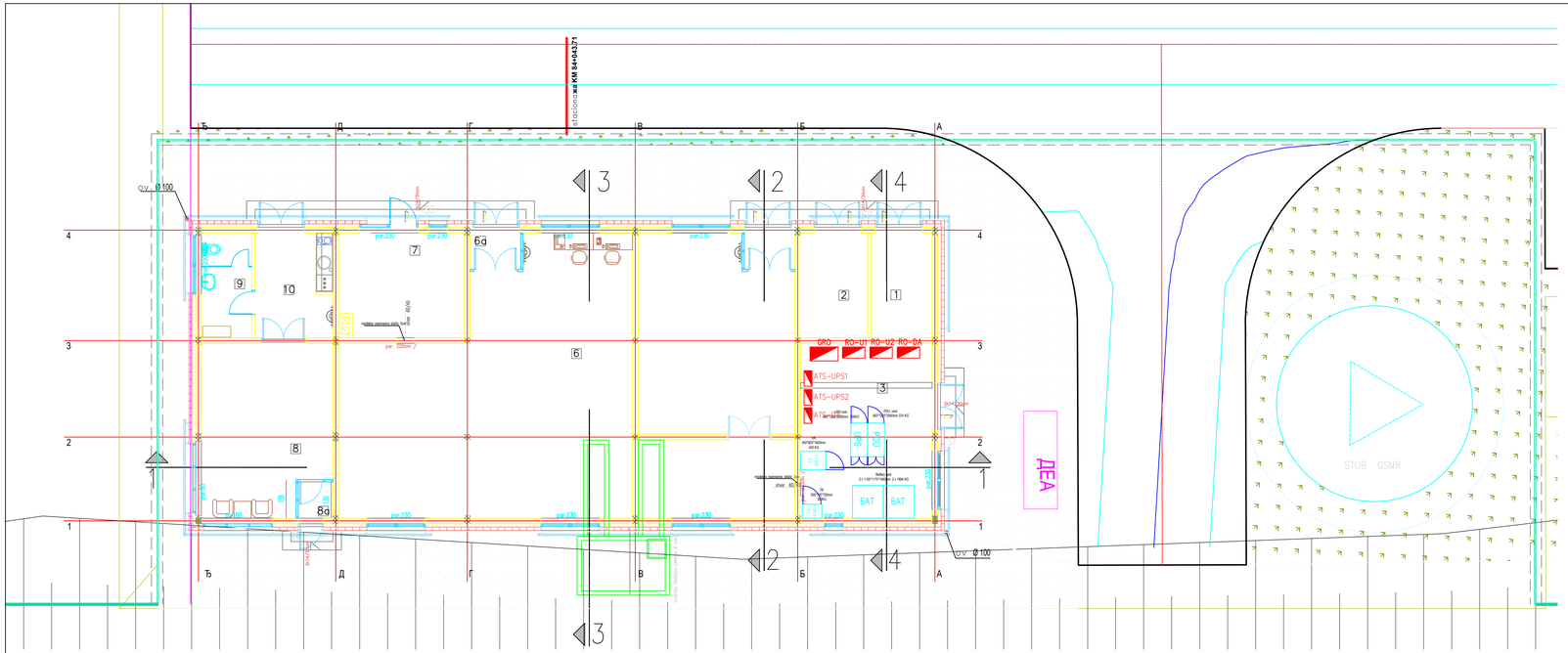
Објекат:
**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта:
**4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка**

Цртеж: **Диспозиција инсталација осветљења**
Размера: **1:100**

Врста тех. док.: **ПЗИ**
датум: **2021.**
Цртеж бр. **2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-Ц02**


stacionaža KM 84+043,71
ДЕА
ЦЈ-ДП
CC уређаји
2x,6kVA
N2XH-J 4x25mm2
напајање СС уређаја из ТС
ормар
ормар
ормар




## Prizemqe Ground floor

| RED. BR. | NAMENA PROSTORIJE PURPOSE OF ROOM | P (m²) | O (m) | OBRADA TREATMENT POD FLOOR | ZID WALL | PLAFON CEILING |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trafo Transformer | 8.18 | 11.86 | cement screed | dispersion | dispersion |
| 2 | Visokonaponska prostorija High voltage room | 9.00 | 12.30 | cement screed | dispersion | dispersion |
| 3 | Elektroinstalacije Electrical installation | 6.57 | 21.90 | anti-static flooring | acrilyc paint | dispersion |
| | Akumulatori Accu batteries | 22.80 | | anti-static flooring | acrilyc paint | dispersion |
| 4 | Telekomunikacioni prostor Telecommunication room | 15.68 | 16.80 | anti-static flooring | acrilyc paint | dispersion |
| 5 | Telekomunikacioni prostor Telecommunication room | 37.71 | 25.60 | anti-static flooring | acrilyc paint | dispersion |
| 5a | Vetrobran Windshield area | 2.35 | 6.21 | anti-static flooring | / | / |
| 6 | Signalno - napojna stanica Signalling - power supply | 85.91 | 41.60 | anti-static flooring | acrilyc paint | dispersion |
| 6a | Vetrobran Windshield area | 2.25 | 6.06 | anti-static flooring | / | / |
| 7 | Signalno - akumulatorska stanica Signalling - accu batteries | 16.44 | 16.50 | anti-static flooring | acrilyc paint | dispersion |
| 8 | Dispečerska prostorija Train dispatcher | 27.56 | 21.90 | anti-static flooring | acrilyc paint | dispersion |
| 8a | Vetrobran Windshield area | 1.61 | 5.07 | anti-static flooring | acrilyc paint | dispersion |
| 9 | Toalet Toilet | 6.75 | 11.10 | ceramic tiles | acrilyc paint | dispersion |
| 10 | Dispečerska prostorija - pretprostor Train dispatcher - anteroom | 14.35 | 14.27 | ceramic tiles | dispersion | dispersion |
| | UKUPNO neto površina Ground floor net area | 253.16 | | | (– 3%) | 245.56 |
| | Bruto površina Ground floor gross area | 298.94 | | | | |

## Otvorene površine Open areas

| RED. BR. | NAMENA PROSTORIJE PURPOSE OF ROOM | P (m²) | O (m) | OBRADA TREATMENT POD FLOOR | ZID WALL | PLAFON CEILING |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S1 | Ulazne stepenice Entrance staircase | 1.96 | / | cast terrazzo | / | / |
| S2 | Ulazne stepenice Entrance staircase | 5.19 | / | cast terrazzo | / | / |
| S3 | Ulazne stepenice Entrance staircase | 7.20 | / | cast terrazzo | / | / |
| S4 | Ulazne stepenice Entrance staircase | 1.47 | / | cast terrazzo | / | / |
| | UKUPNO TOTAL | 15.82 | | | | |

Легенда /Legend

UPS — Рек УПС-а, димензије (ШхДхВ) 600x1200x2000mm, тежина 365kg
/UPS rack, dimensions (WxDxH) 600x1200x2000mm, weight 365kg

БАТ — Батеријски рек, димензије (ШхДхВ) 1100x1170x1480mm, тежина 1894kg
/Battery rack, dimensions (WxDxH) 1100x1170x1480mm, weight 1894kg

PDU — Рек ПДУ-а, димензије (ШхДхВ) 600x1200x2000mm, тежина 374kg
/PDU rack, dimensions (WxDxH) 600x1200x2000mm, weight 374kg

VR БАКЉА — Стабилизатор напона, димензије (ШхДхВ) 650x900x1600mm, тежина 450kg
/VR (WxDxH) 650x900x1600mm, weight 450kg

TR БАКЉА — Трансформатор, димензије (ШхДхВ) 500x700x700mm, тежина 300kg
/TR, dimensions (WxDxH) 500x700x700mm,
weight 300kg

| Број | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

**Ревизиони блок:**


**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs


**Организациона јединица:ЕЛЕКТРОТЕХНИКА**

Одговорни пројектант:
**Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.**
лиценца број: **ИКС 350 I887 10**

Сарадници:
**Софија Сердар Тушић, мастер инж. ел.**
**Александра Жунић, дипл. инж. ел.**

Унутрашња контрола:
**Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.**

Главни пројектант:
**др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.**

Руководилац организационе јединице:
**Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.**

Инвеститор пројекта:
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
**Немањина 6/IV, Београд**

Извођач пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.1 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R.China, 100038
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

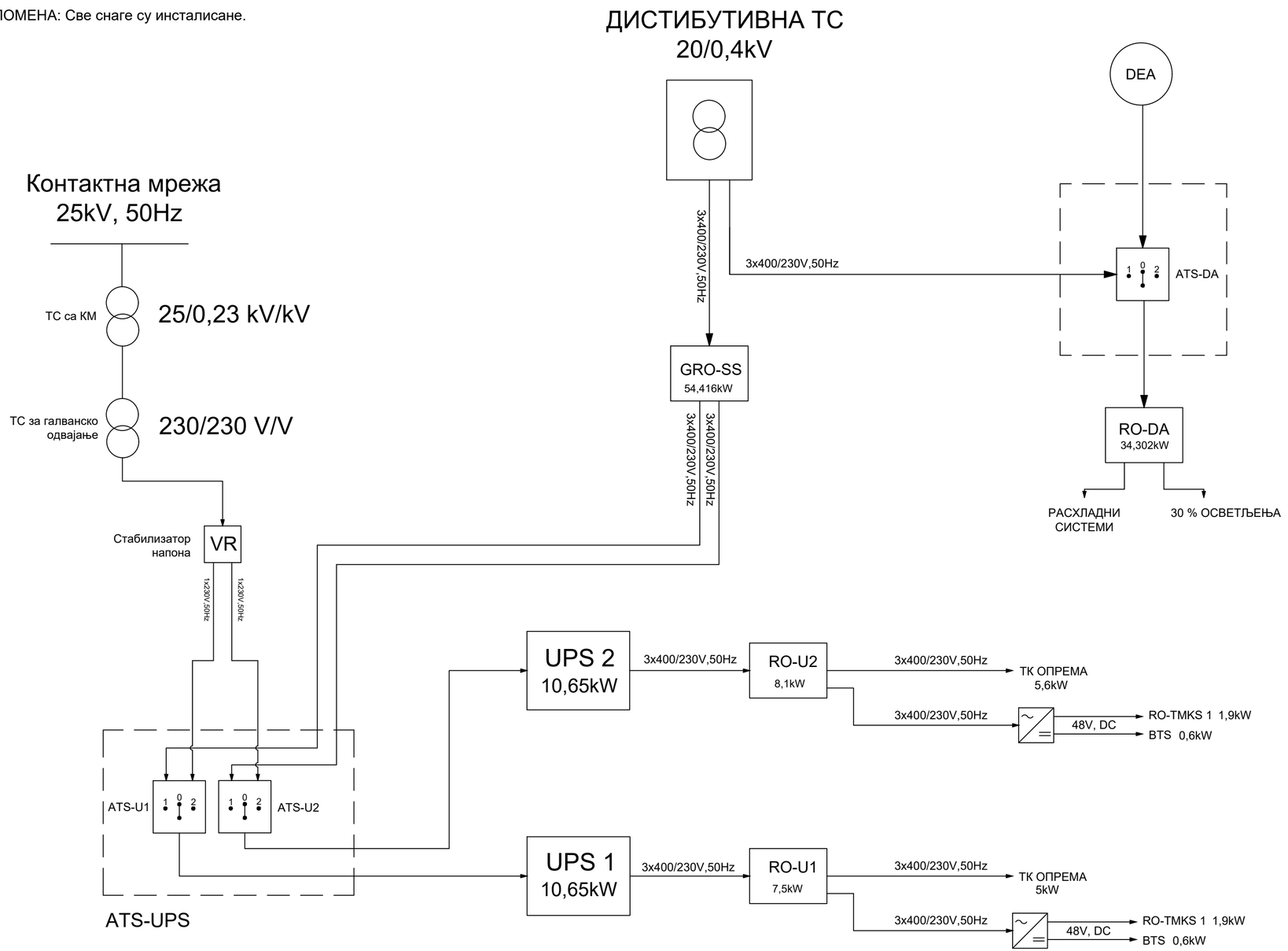
Објекат:
**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта:
**4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка**

Цртеж: **Диспозиција опреме за бесprекидно напајање**
Размера: **1:100**

Врста тех. док.: **ПЗИ**
датум: **2021.**
Цртеж бр. **2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-Ц04**

НАПОМЕНА: Све снаге су инсталисане.




| Број | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

**Ревизиони блок:**

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

**Организациона јединица:ЕЛЕКТРОТЕХНИКА**

Одговорни пројектант:
**Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.**
лиценца број: **ИКС 350 I887 10**

Сарадници:
**Софија Сердар Туцић, мастер инж. ел.**
**Александра Жунић, дипл. инж. ел.**

Унутрашња контрола:
**Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.**

Главни пројектант:
**др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.**

Руководилац организационе јединице:
**Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.**

Инвеститор пројекта:
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, f00844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта:
**4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка**

Цртеж: **Блок шема беспрекидног напајања**

Размера:

Врста тех. док.: **ПЗИ**

датум: **2021.**

Цртеж бр. 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-05

Piu=54,416 kW
Kju= 0,6

Pj= 32,6496 kW
Ij= 49,61 A

PP00 4x25 mm²

TS
20/0,4kV

GRO-SS

-QQ01
63A

3x230/400V, 50Hz

L1,L2,L3

N

PE

Odvodnik prenapona kat. 1

PP00 1x25 mm²

SIP

N2XH-J 1x16 mm²

izvod sa uzemljivača

| 01 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -F01 10A | -F1 10A | -F2 10A | -F3 10A | -F4 16A | -F5 16A | -F6 16A | -F7 16A | -F8 16A | -F9 16A | -F10 16A | -F11 16A | -F12 16A | -F13 16A | -F14 16A | -F15 16A | -F16 16A | -F17 16A | -F18 16A | -F19 16A | -F20 32A | -F21 32A | -F22 16A | -F23 16A | -F24 16A | -F25 16A | -F26 10A | -F27 10A | -F28 10A | -F29 10A | -F30 10A | -F31 10A | -F32 10A | -F33 10A | -F34 6A | -F35 6A | -F36 25A | -F37 16A rez | -F38 16A rez | -F39 16A rez | -F40 16A rez | -F41 16A rez | -F42 16A rez | -F43 16A rez |
| 01 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20,21,22 | 23,24,25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38,39,40 | 41,42,43 | 44 | 45 | 46 | | | | | | | |

16A 30mA

16A 30mA

K10

K10

K10

Rg

UKLOPNI SAT

PP00 3x4 mm²
Predmet projekta spoljnih instalacija
N2XH-J 3x2,5 mm²
N2XH-J 3x1,5 mm²
N2XH-J 5x6 mm²

| Potrošači | Antipanik | Osvetljenje | Osvetljenje | Osvetljenje | Opšta | TH12 | TH12 | TH12 | Opšta | TH12 | Opšta | TH1 2 | TH1 2 | Opšta, TH1 2 | Opšta, TH1 2 | TH1 2 | TH1 2 | Opšta, TH1 2 | Bojler | Bojler | ATS-U1 | ATS-U2 | PRS | Pružnici vrtlježi | Pružnici vrtlježi | Pružnici vrtlježi | RO-KP1 | RO-KP2 | RO-KP3 | UJ-DZ1 | UJ-PP1 | Spolšno osvetljenje | Spolšno osvetljenje | Spolšno osvetljenje | | RTU | Kanalizaciona pumpa | Rezerva | Rezerva | Rezerva | Rezerva | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strujni krug | 01 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | |
| L1 (W) | 72.40 | | | 238.40 | | 1200.00 | | | | 1200.00 | | | 1200.00 | | | 1200.00 | | | 2000.00 | | | | | 2000.00 | | | 500 | | | | 500 | | 497 | | | 5000 | | | | | | | 15607.60 |
| L2 (W) | | 259.10 | | | 1200.00 | | | 1200.00 | | | 1200.00 | | | 1200.00 | | | 1200.00 | | | 2000.00 | | | | | 2000.00 | | | 500 | | | | 500 | | 426 | | | | | | | | | 11685.10 |
| L3 (W) | | | 226.10 | | | 1200.00 | | | 1200.00 | | | 1200.00 | | | 1200.00 | | | 1800.00 | | | | | 1000.00 | | | 2000.00 | | | 500 | | | 497 | | | | | 1000 | | | | | | 11823.10 |
| L1L2L3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10650.00 | 10650.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21300.00 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60416.00 |

| Broj | Datum | Opis |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

**Revizioni blok:**

SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP

# SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP, d.o.o.

Nemanjina 6; 11000 Beograd; Srbija
Tel: 011/3618-134; Fax: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

**Organizaciona jedinica:ELEKTROTEHNIKA**

Odgovorni projektant:
**Dragana Marjanović, dipl. inž. el.**
broj licence: **IKS 350 I807 10**

Saradnici:
**Sofija Serdar Tyuji, master inž. el.**
**Aleksandra Žunji, dipl. inž. el.**

Unutrašnja kontrola:
**Andrija Mijatović, dipl. inž. el.**

Glavni projektant:
**dr Ljiljana Milji Marković, dipl. građ, inž.**

Rukovodilac organizacione jedinice:
**Tatjana Knežević, dipl. inž. el.**

Investitor projekta:
**" INFRASTRUKTURA ŽELEZNICE SRBIJE " A.D.**
Nemanjina 6/IV, Beograd

Naručilac projekta:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Caishi Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100044

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Objekat:
**PRUGA BEOGRAD - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBIJA)**
**DEONICA PRUTE NOVI SAD - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBIJA)**

Deo projekta:
**4/2.3.5 Projekat elektroenergetskih instalacija za objekte u službenom mestu Rumenka**

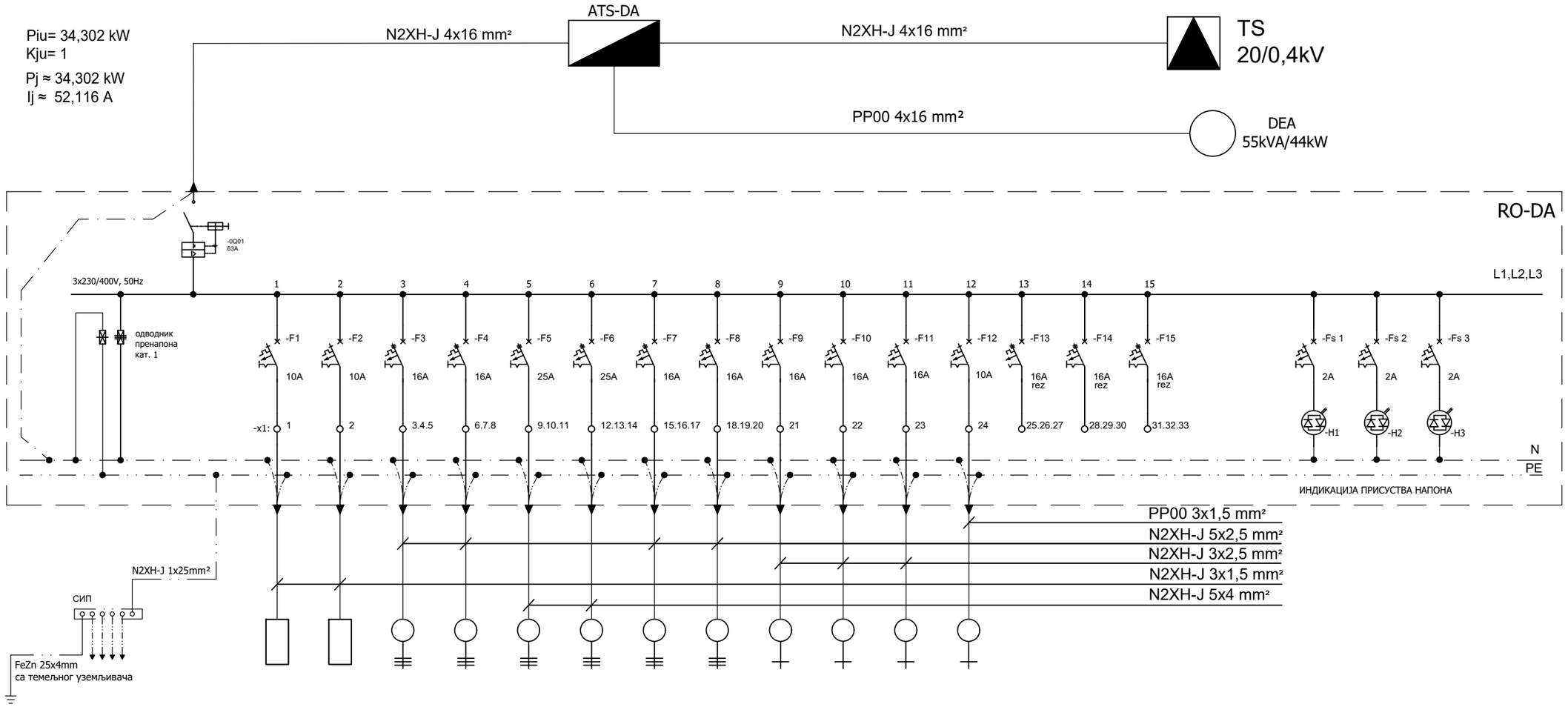
Crtež: Jednopolna šema ormana GRO-SS

Razmera: -

Vrsta tehničke dok.: PZI

Datum: 2021.

Crtež br.: 2020-250-EIE-4/2.3.5-Lj06




| Потрошач | Осветљење | Осветљење | Клима орман | Клима орман | Клима орман | Клима орман | Спољашња јединица - сплит | Спољашња јединица - сплит | Спољашња јединица - сплит | Спољашња јединица - сплит | Спољашња јединица - сплит | Осветљење GSMR стуба | Резерва | Резерва | Резерва | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Струјни круг | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| L1 (W) | 147.80 | | | | | | | | 2000.00 | | | 6.00 | | | | 2153.80 |
| L2 (W) | | 147.80 | | | | | | | | 2000.00 | | | | | | 2147.80 |
| L3 (W) | | | | | | | | | | | 1500.00 | | | | | 1500.00 |
| L1L2L3 | | | 5510.00 | 5510.00 | 6240.00 | 6240.00 | 2500.00 | 2500.00 | | | | | | | | 28500.00 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 34301.60 |

Пројектна организација:
**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.**
**Немањина 6, 11000 Београд**
**Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs**

Инвеститор:
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
**Немањина 6/IV, Београд**

Наручилац пројекта: Joint Venture of China Railway International Corporation (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
China Communication Construction Company (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

**Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ**

Одговорни пројектант:
Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10
**Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.**

Сарадници:
Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел.
Александра Жуњић, дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
**Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.**

| Бр. | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

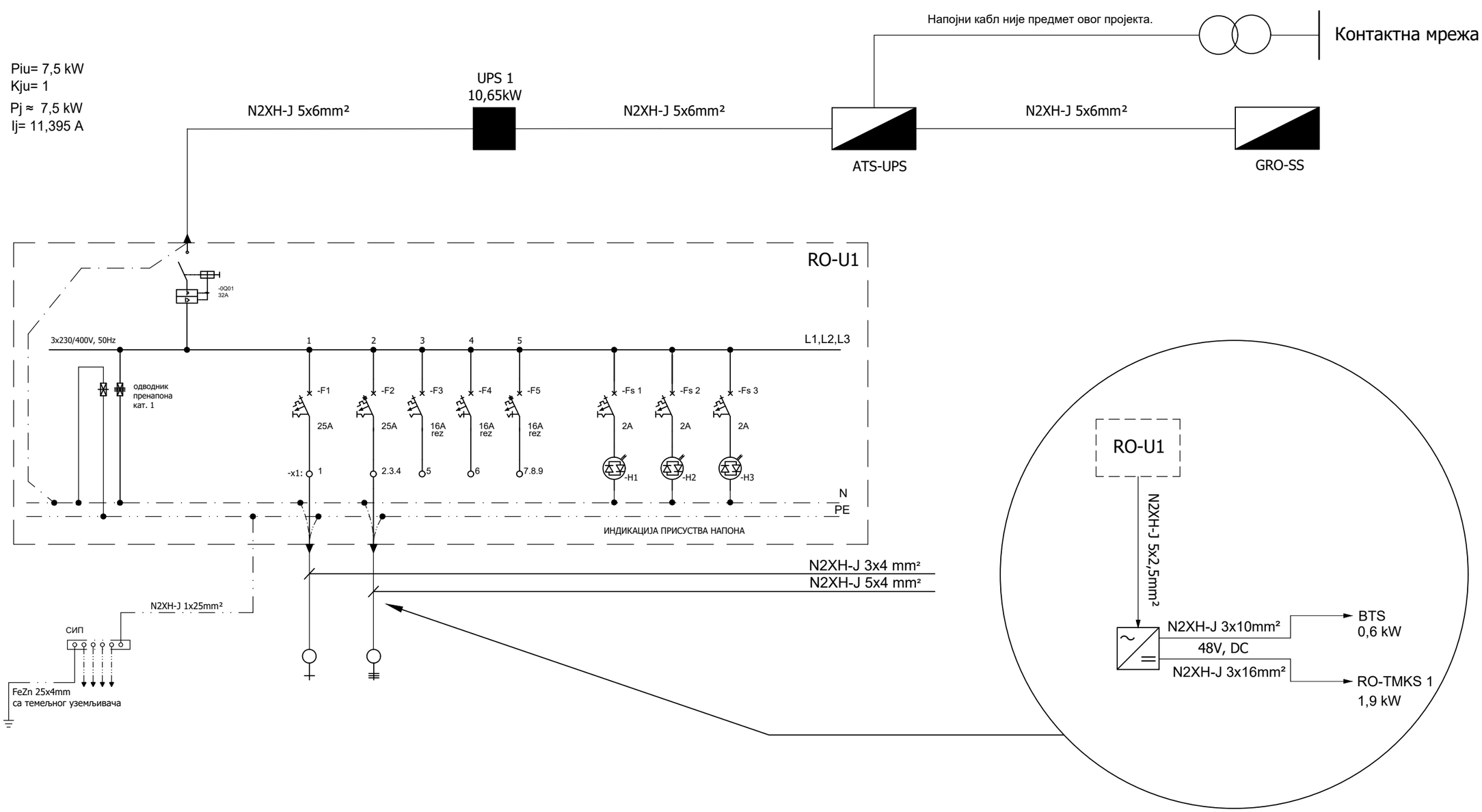
Ревизиони блок:

Објекат:
**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта:
**4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка**

Цртеж: Једнополна шема ормана RO-DA
Размера: -

Врста тех. док.: **ПЗИ**
Датум: 2021.
Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-07




| Потрошач | RO-ZKU 1.1 | исправљач | Резерва | Резерва | Резерва | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Струјни круг | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| L1 (W) | 5000.00 | | | | | 5000.00 |
| L2 (W) | | | | | | |
| L3 (W) | | | | | | |
| L1L2L3 | | 2500.00 | | | | 2500.00 |
| | | | | | | 7500.00 |

Пројектна организација:
**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.**
Немањина 6, 11000 Београд
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Инвеститор:
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

**Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Одговорни пројектант: Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10 **Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.** | | Унутрашња контрола: Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел. | |
| | | Главни пројектант: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж. | |
| Сарадници: Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел. Александра Жунић, дипл.инж.ел. | | Руководилац организационе јединице: **Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.** | |

| Бр. | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

Ревизиони блок:

Објекат:
**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта:
**4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка**

Цртеж: Једнополна шема ормана RO-U1

Размера: -

Врста тех. док.: **ПЗИ**

Датум: 2021.

Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-08

Piu= 8,1 kW
Kju= 1
Pj ≈ 8,1 kW
Ij= 12,307 A

Напојни кабл није предмет овог пројекта.

Контактна мрежа

N2XH-J 5x6mm²

UPS 2
10,65kW

N2XH-J 5x6mm²

ATS-UPS

N2XH-J 5x6mm²

GRO-SS

RO-U2

-0Q01
32A

3x230/400V, 50Hz

L1,L2,L3

1 2 3 4 5

-F1 25A
-F2 16A
-F3 25A
-F4 16A rez
-F5 16A rez
-Fs 1 2A
-Fs 2 2A
-Fs 3 2A

одводник пренапона кат. 1

-x1: 1 2 3.4.5 6 7.8.9

-H1 -H2 -H3

N
PE

ИНДИКАЦИЈА ПРИСУСТВА НАПОНА

N2XH-J 3x4 mm²
N2XH-J 3x2,5 mm²
N2XH-J 5x4 mm²

N2XH-J 1x25mm²

СИП

FeZn 25x4mm
са темељног уземљивача

RO-U2

N2XH-J 5x2,5mm²

N2XH-J 3x10mm²
48V, DC
N2XH-J 3x16mm²

BTS
0,6 kW

RO-TMKS 1
1,9 kW

| Потрошач | RO-ZKU 1.2 | ТИП 3 | исправљач | Резерва | Резерва | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Струјни круг | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| L1 (W) | 5000.00 | | | | | 5000.00 |
| L2 (W) | | 600.00 | | | | 600.00 |
| L3 (W) | | | | | | |
| L1L2L3 | | | 2500.00 | | | 2500.00 |
| | | | | | | 8100.00 |

Пројектна организација:
**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.**
Немањина 6, 11000 Београд
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Инвеститор:
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

**Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ**

Одговорни пројектант:
Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10
**Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.**

Сарадници:
Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел.
Александра Жунић, дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
**Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.**

| Бр. | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

Ревизиони блок:

Објекат:
**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта:
**4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка**

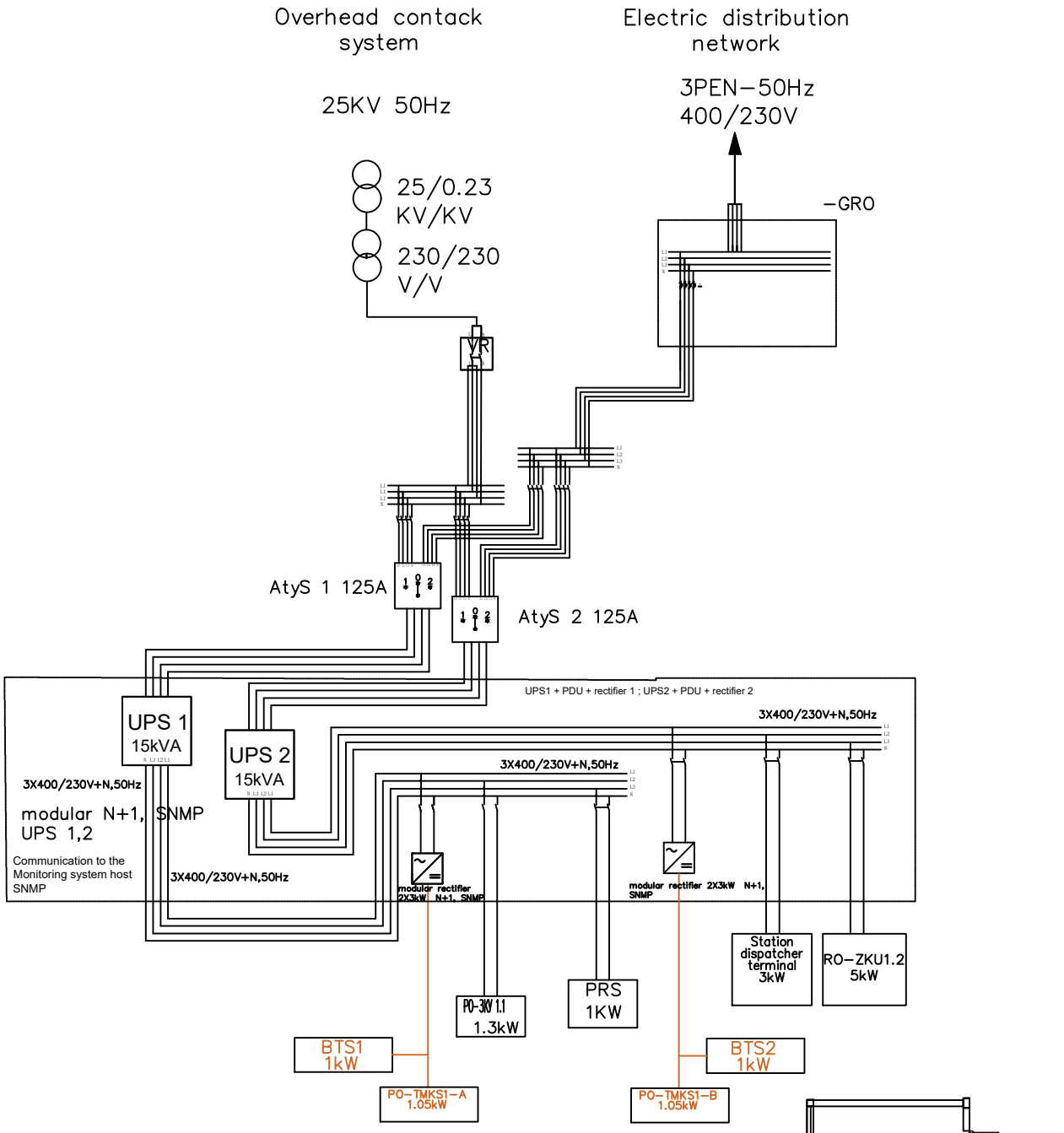
Цртеж: Једнополна шема ормана RO-U2

Размера: -

Врста тех. док.: **ПЗИ**

Датум: 2021.

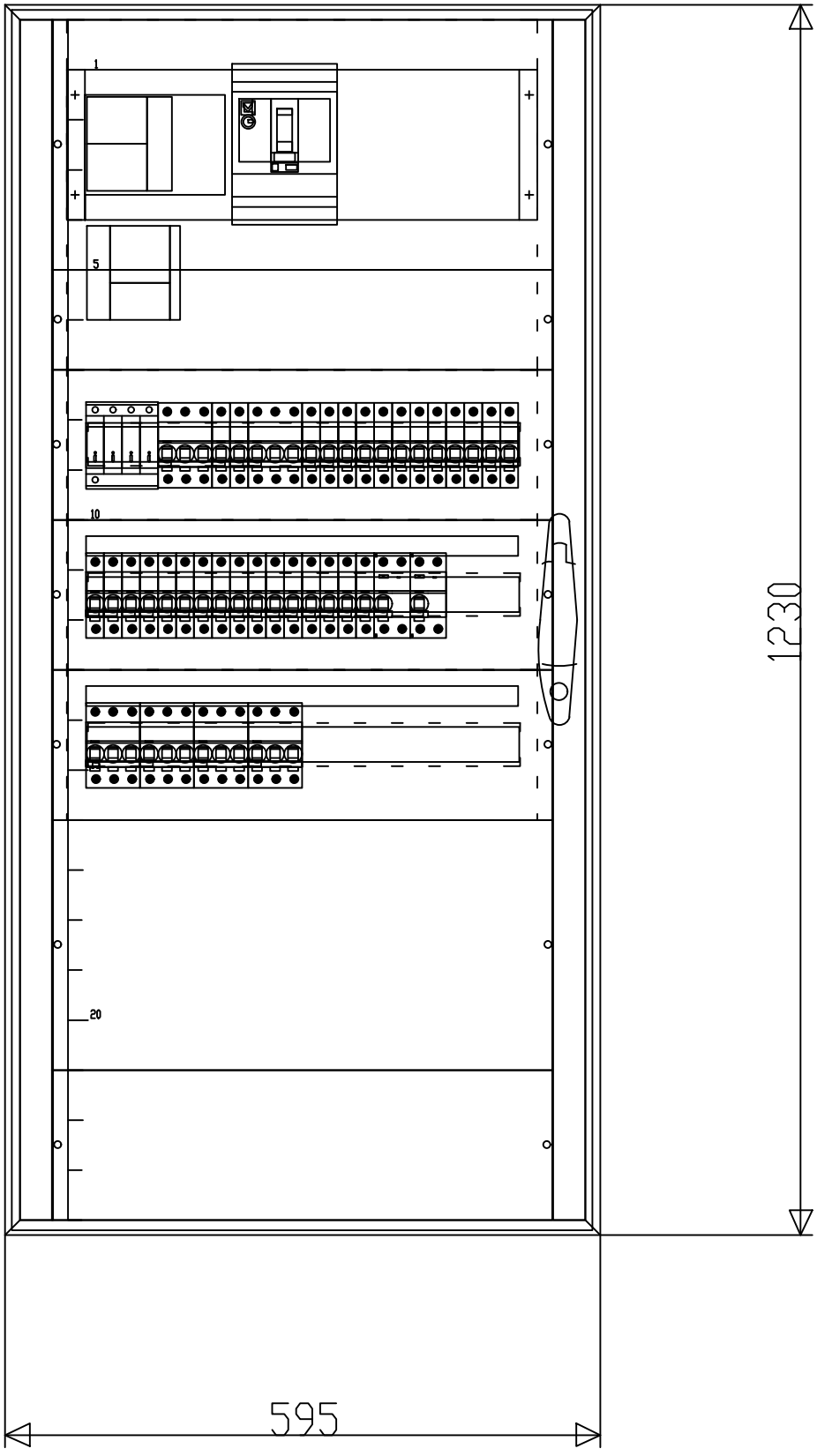
Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-09



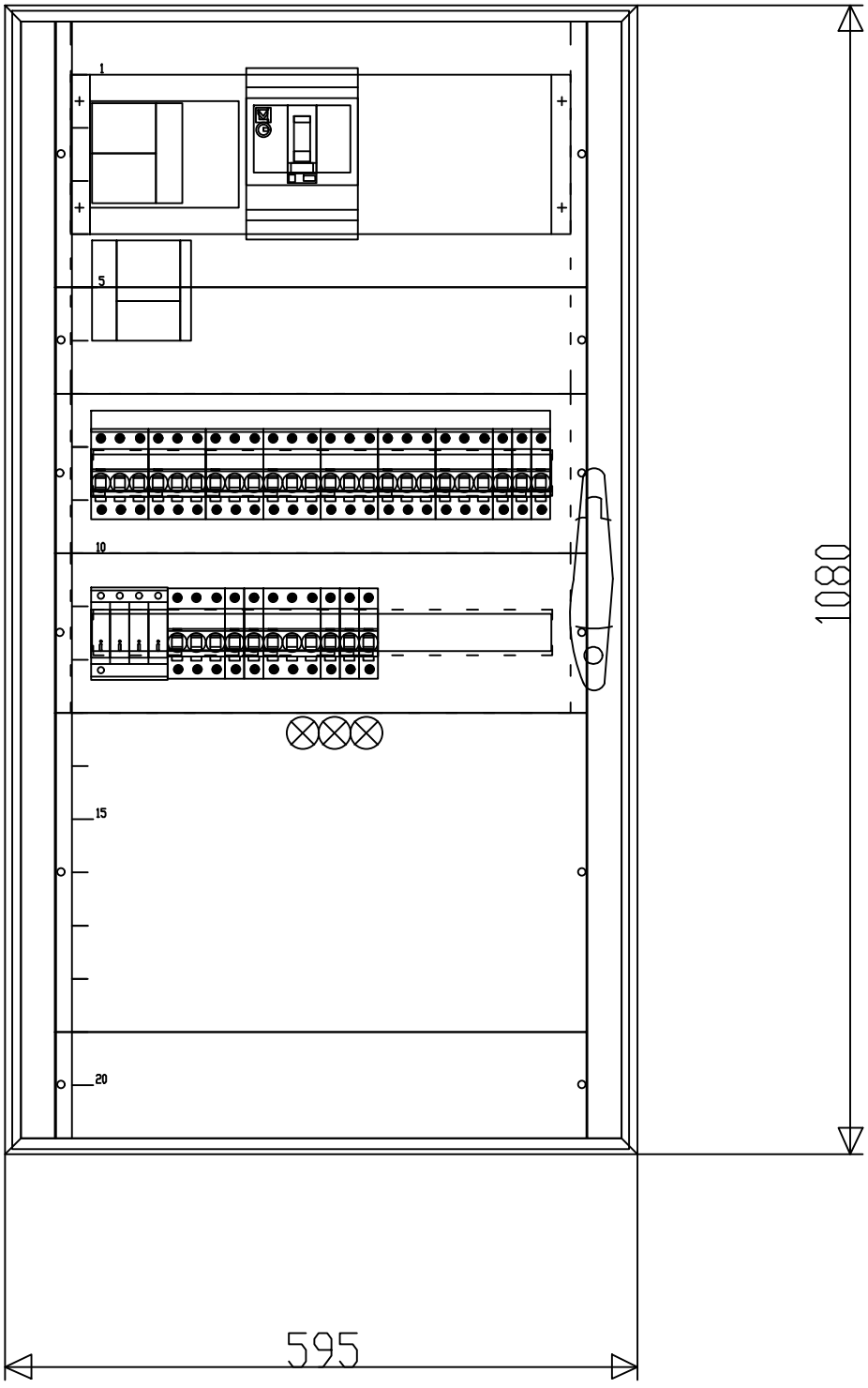

3kW X 2 rectifier
1PDU\1UPS cabinet

Rumenka S and TC

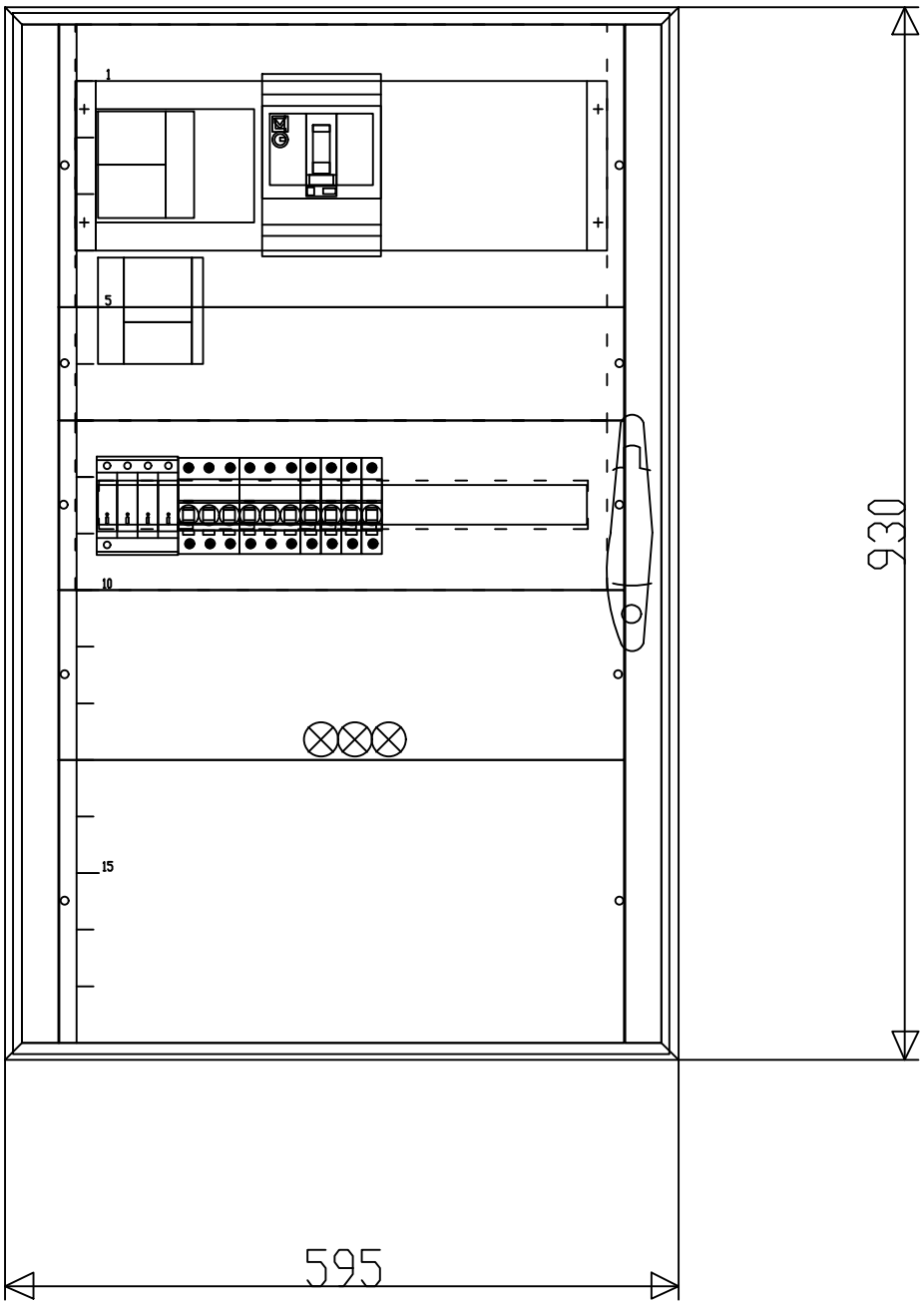
| | | |
|---|---|---|
| Пројектна организација: САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о. Немањина 6, 11000 Београд Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs | | 03 / 02 / 01 |
| Инвеститор: " ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д. Немањина 6/IV, Београд | | Бр. / Датум / Опис |
| Наручилац пројекта: Joint Venture of China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844 — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088 | | Ревизиони блок: |
| Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ | | Објекат: ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) |
| | | Део пројекта: 4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка |
| Одговорни пројектант: Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10 Драгана Марјановић, дипл.инж.ел. | Унутрашња контрола: Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел. | Цртеж: Шема беспрекидног напајања ТК опреме — Размера: |
| Сарадници: Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел. Александра Жунић, дипл.инж.ел. | Главни пројектант: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж. | Врста тех. док.: ПЗИ — Датум: 2021. — Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-Ц10 |
| | Руководилац организационе јединице: Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел. | |



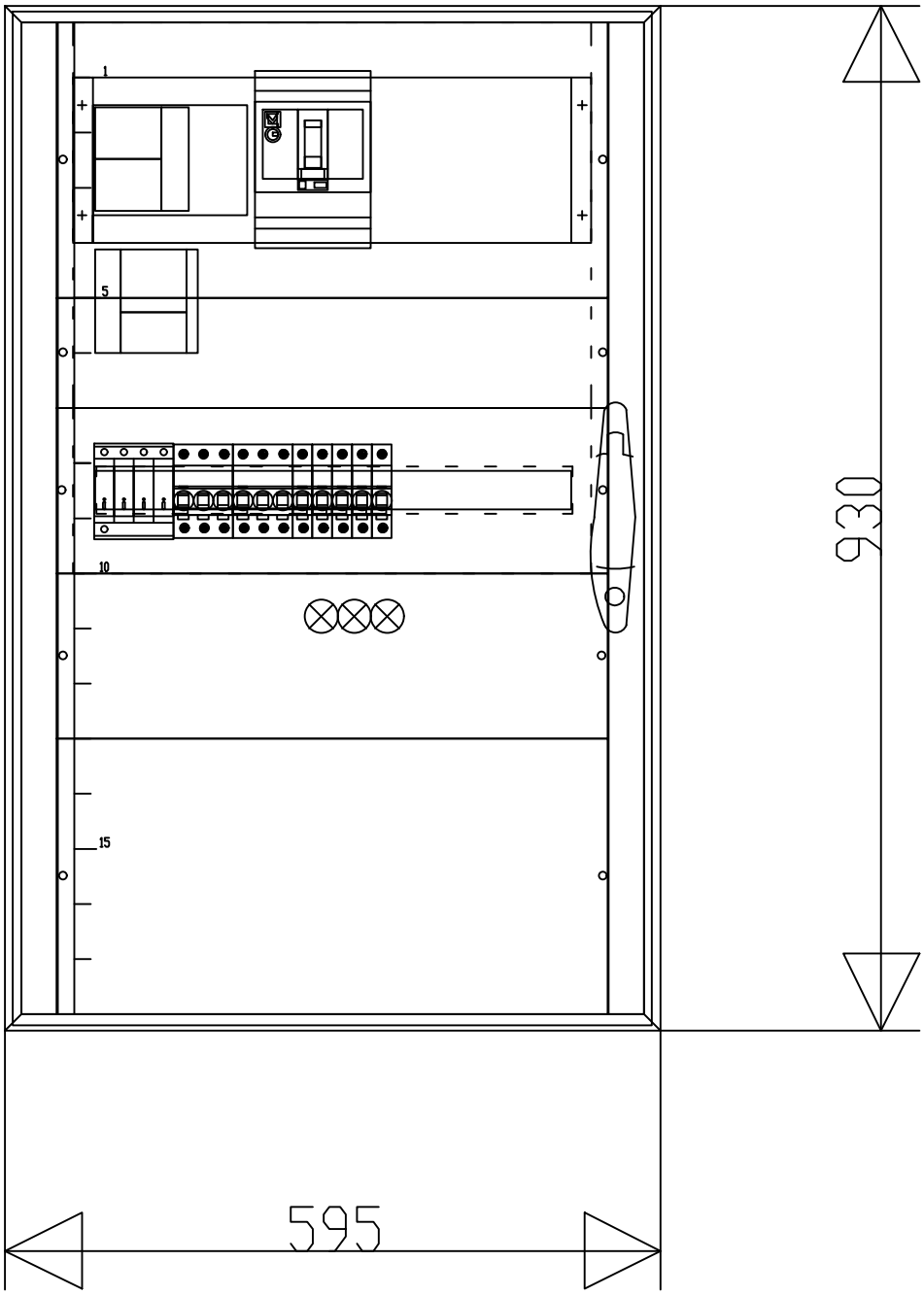

| | | |
|---|---|---|
| Projektna organizacija: **САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.** Немањина 6, 11000 Београд Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs | 03 | |
| | 02 | |
| | 01 | |
| | Бр. | Датум / Опис |
| Инвеститор: **" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.** Немањина 6/IV, Београд | Ревизиони блок: | |
| | Објекат: **ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)** | |
| Наручилац пројекта: Joint Venture of China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844 — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088 | Део пројекта: **4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка** | |
| **Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ** | | |
| Одговорни пројектант: Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10 **Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.** | Унутрашња контрола: Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел. | Цртеж: **Изглед ормана GRO-SS** — Размера: **-** |
| Сарадници: Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел. Александра Жунић, дипл.инж.ел. | Главни пројектант: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж. | Врста тех. док.: **ПЗИ** — Датум: 2021. — Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-Ц11 |
| | Руководилац организационе јединице: **Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.** | |




| | | |
|---|---|---|
| Пројектна организација: **САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.** Немањина 6, 11000 Београд Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs | | 03<br>02<br>01<br>Бр. Датум Опис<br>Ревизиони блок: |
| Инвеститор: **" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.** Немањина 6/IV, Београд | | Објекат: **ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)** |
| Наручилац пројекта: Joint Venture of China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844 — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088 | | Део пројекта: **4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка** |
| **Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ** | | |
| Одговорни пројектант: Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10 **Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.** | Унутрашња контрола: Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.<br>Главни пројектант: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж. | Цртеж: **Изглед ормана RO-DA** Размера: **-** |
| Сарадници: Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел. Александра Жунић, дипл.инж.ел. | Руководилац организационе јединице: **Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.** | Врста тех. док.: **ПЗИ** Датум: 2021. Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-Ц12 |




| | | |
|---|---|---|
| Пројектна организација: **САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.** Немањина 6, 11000 Београд Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs | 03 | |
| | 02 | |
| | 01 | |
| | Бр. | Датум / Опис |
| Инвеститор: **" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.** Немањина 6/IV, Београд | Ревизиони блок: | |
| | Објекат: **ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)** | |
| Наручилац пројекта: Joint Venture of China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844 — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088 | Део пројекта: **4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка** | |
| **Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ** | | |
| Одговорни пројектант: Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10 **Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.** | Унутрашња контрола: Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел. | Цртеж: **Изглед ормана RO-U1** — Размера: **-** |
| Сарадници: Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел. Александра Жунић, дипл.инж.ел. | Главни пројектант: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж. | Врста тех. док.: **ПЗИ** — Датум: 2021. — Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-Ц13 |
| | Руководилац организационе јединице: **Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.** | |




Пројектна организација:
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6, 11000 Београд
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Инвеститор:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

| | | |
|---|---|---|
| Одговорни пројектант: Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10 **Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.** | Унутрашња контрола: Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел. | |
| Сарадници: Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел. Александра Жунић, дипл.инж.ел. | Главни пројектант: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж. | |
| | Руководилац организационе јединице: **Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.** | |

| Бр. | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

Ревизиони блок:

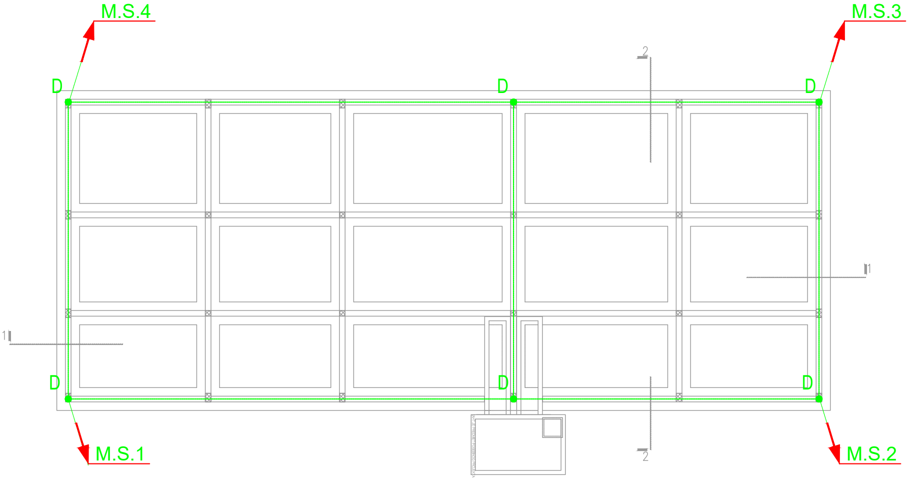
Објекат:
**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

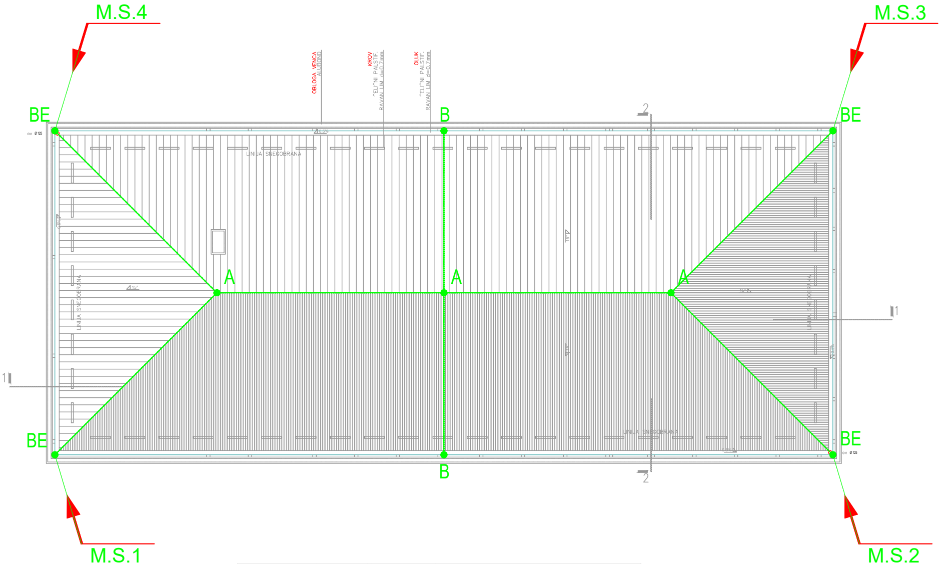
Део пројекта:
**4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка**

Цртеж: **Изглед ормана RO-U2**

Размера:

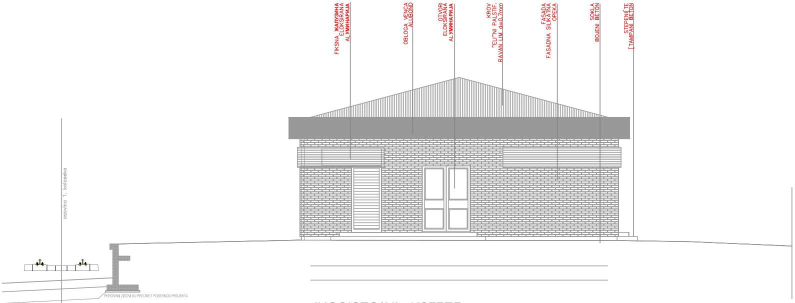
| Врста тех. док.: | Датум: | Цртеж бр.: |
|---|---|---|
| **ПЗИ** | 2021. | 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-Ц14 |


M.S.4
M.S.3
2
D
D
D
1
1
D
D
D
M.S.1
2
M.S.2

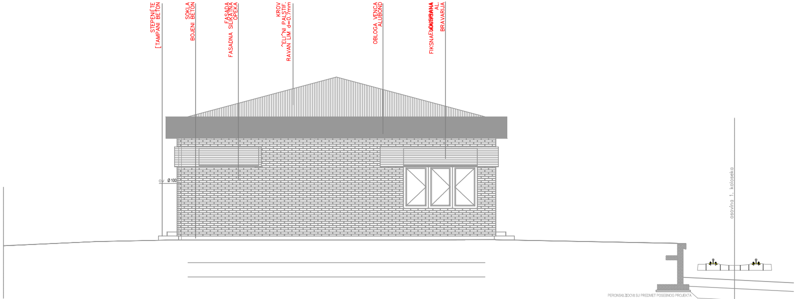

M.S.4
M.S.3
OBLOGA VENCA
ALUBOND
KROV
^ELI^NI PALSTIF.
RAVAN LIM d=0.7mm
OLUK
^ELI^NI PALSTIF.
RAVAN LIM d=0.7mm
BE
B
BE
2
ov Ø125
0.5%
LINIJA SNEGOBRANA
15°
A
A
A
LINIJA SNEGOBRANA
15°
15°
1
1
LINIJA SNEGOBRANA
15°
LINIJA SNEGOBRANA
BE
BE
ov Ø125
B
2
M.S.1
M.S.2

osnova krovnih ravni

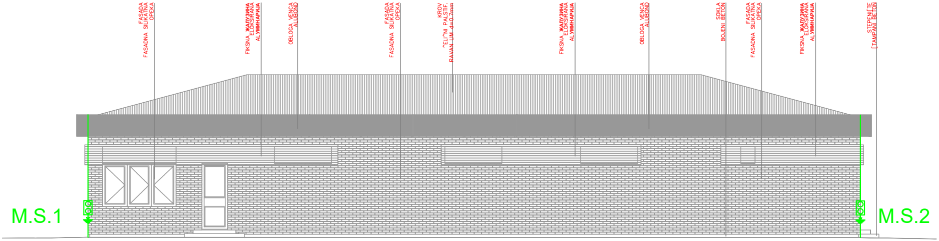
br.	[illegible]	површина основе m²	површина стварна m²
[illegible]	~eli~ni plastificirani lim 15	297.42	308.73
	[illegible]	297.42	308.73


FIKSNA ЖАЛУЗИНА
ELOKSIRANA
ALУMИНАРИЈА
OBLOGA VENCA
ALUBOND
OTVORI
ELOKSIRANA
ALУMИНАРИЈА
KROV
^ELI^NI PALSTIF.
RAVAN LIM d=0.7mm
FASADA
FASADNA SILIKATNA
OPEKA
SOKLA
BOJENI BETON
STEPENI[TE
[TAMPANI BETON
osovina 1. koloseka
PERONSKI ZIDOVI SU PREDMET POSEBNOG PROJEKTA

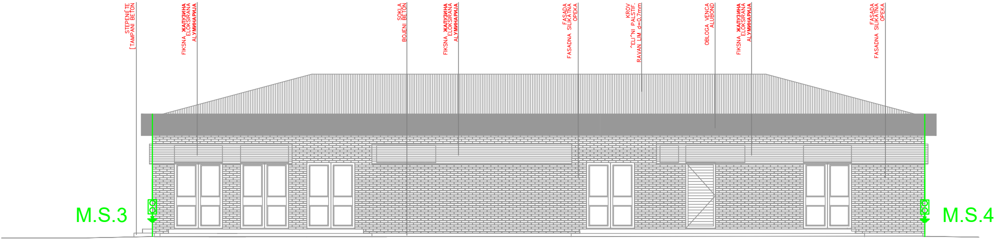
JUGOISTO^NI ИЗГЛЕД


STEPENI[TE
[TAMPANI BETON
SOKLA
BOJENI BETON
FASADA
FASADNA SILIKATNA
OPEKA
KROV
^ELI^NI PALSTIF.
RAVAN LIM d=0.7mm
OBLOGA VENCA
ALUBOND
FIKSNA [illegible]
AL.
BRAVARIJA
Ø 100
osovina 1. koloseka
PERONSKI ZIDOVI SU PREDMET POSEBNOG PROJEKTA

SVEROZAPADNI ИЗГЛЕД

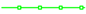
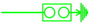

FASADA
FASADNA SILIKATNA
OPEKA
FIKSNA ЖАЛУЗИНА
ELOKSIRANA
ALУМИНАРИЈА
OBLOGA VENCA
ALUBOND
FASADA
FASADNA SILIKATNA
OPEKA
KROV
^ELI^NI PALSTIF.
RAVAN LIM d=0.7mm
FIKSNA ЖАЛУЗИНА
ELOKSIRANA
ALУМИНАРИЈА
OBLOGA VENCA
ALUBOND
SOKLA
BOJENI BETON
FASADA
FASADNA SILIKATNA
OPEKA
FIKSNA ЖАЛУЗИНА
ELOKSIRANA
ALУМИНАРИЈА
STEPENI[TE
[TAMPANI BETON
M.S.1
M.S.2

JUGOZAPADNИ ИЗГЛЕД


STEPENI[TE
[TAMPANI BETON
FIKSNA ЖАЛУЗИНА
ELOKSIRANA
ALУМИНАРИЈА
SOKLA
BOJENI BETON
FIKSNA ЖАЛУЗИНА
ELOKSIRANA
ALУМИНАРИЈА
FASADA
FASADNA SILIKATNA
OPEKA
KROV
^ELI^NI PALSTIF.
RAVAN LIM d=0.7mm
OBLOGA VENCA
ALUBOND
FIKSNA ЖАЛУЗИНА
ELOKSIRANA
ALУМИНАРИЈА
FASADA
FASADNA SILIKATNA
OPEKA
M.S.3
M.S.4

SEVEROISTO^NИ ИЗГЛЕД

ЛЕГЕНДА

● A	Украсни комад KON04A simple (Rf) за спој проводника од алуминијума Ø10mm
● B	Олучни контактни елемент KON06 (Rf)
● C	Контактни елемент KON05 (Rf) за повезивање металних маса (крова и кровних елемената)
● D	Украсни комад KON01(Rf) за повезивање траке
● E	Украсни комад KON08(Rf) за спајање проводника од алуминијума Ø10mm прихватног система и спуста
	AH2 проводник од алуминијума (Al) Ø10mm постављен на лименом крову са носачем SON16
RH3 проводник од нерђајућег челика (Rf) Ø8mm постављен у стубу
	Мерни спој - украсни комад KON 02 (Rf) и зидни ормарић ZON 05 (Rf)
Темељни уземљивач/земљовод трака нерђајући челик 30x3,5 mm испод хидроизолације
Спусни проводник од прихватног система до мерног места испод панела
Земљовод од темељног уземљивача до мерног места

03		
02		
01		
Број	Датум	Опис

Ревизиони блок:

SAOBRAĆAJNI INSTITUT
CIP

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Одговорни пројектант:
Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.
лиценца број: **ИКС 350 I887 10**

Сарадници:
Софија Сердар Туцић, мастер инж. ел.
Александра Жунић, дипл. инж. ел.

Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
中国铁路国际有限公司
CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED

Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

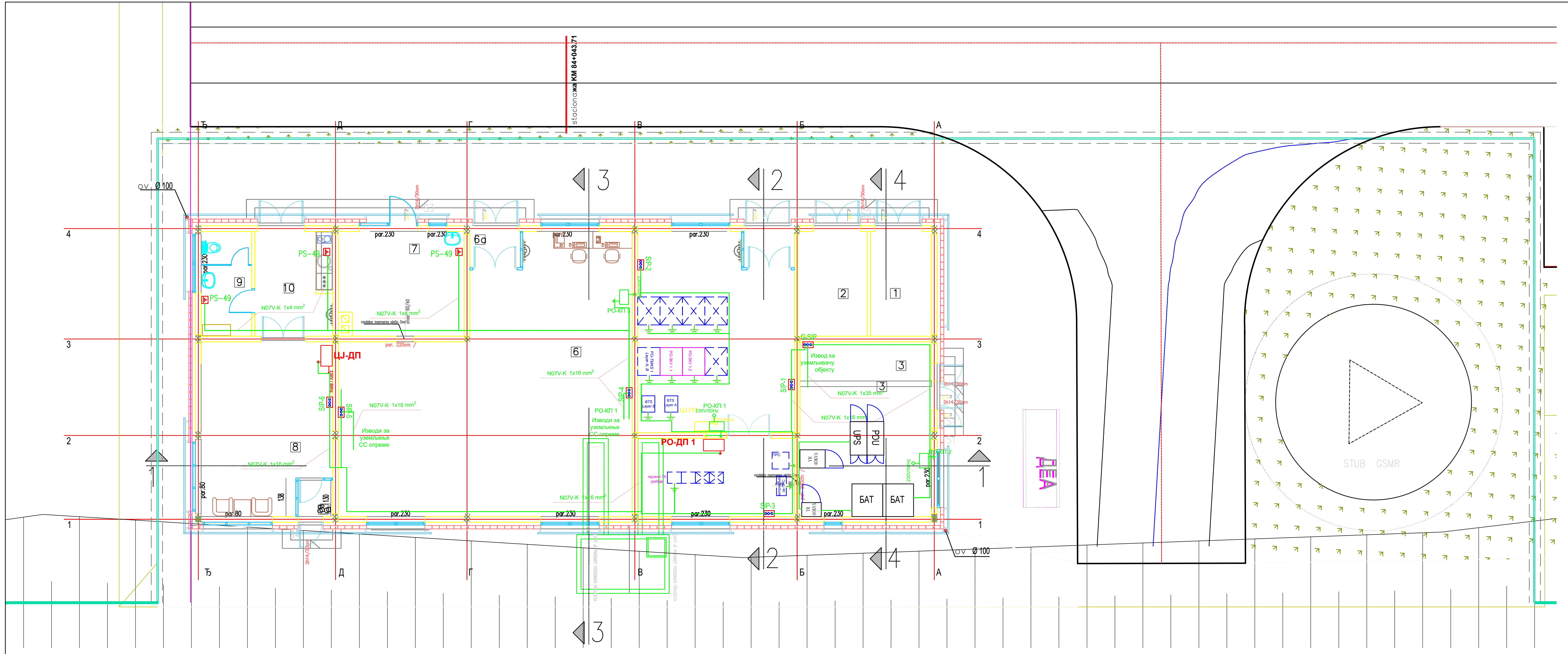
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка

Цртеж:	Размера:
Громобранска инсталација	1:1000

Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ПЗИ	**2021.**	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-15




## Prizemqe Ground floor

| RED. BR. | NAMENA PROSTORIJE / PURPOSE OF ROOM | P (m²) | O (m) | OBRADA / TREATMENT: POD / FLOOR | ZID / WALL | PLAFON / CEILING |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trafo / Transformer | 8.18 | 11.86 | cem. ko{uljica / cement screed | дисперзија / dispersion | дисперзија / dispersion |
| 2 | Visokonaponska prostorija / High voltage room | 9.00 | 12.30 | cem. ko{uljica / cement screed | дисперзија / dispersion | дисперзија / dispersion |
| 3 | Elektroenerget. instalacije / Electrical installation | 6.57 | 21.90 | антистатик под на дистанцерима / anti-static flooring | акрилна боја / acrilyc paint | дисперзија / dispersion |
| | Akubaterije / Accu batteries | 22.80 | | антистатик винил под / anti-static flooring | акрилна боја / acrilyc paint | дисперзија / dispersion |
| 4 | TK prostorija / Telecommunication room | 15.68 | 16.80 | антистатик под на дистанцерима / anti-static flooring | акрилна боја / acrilyc paint | дисперзија / dispersion |
| 5 | TK prostorija / Telecommunication room | 37.71 | 25.60 | антистатик под на дистанцерима / anti-static flooring | акрилна боја / acrilyc paint | дисперзија / dispersion |
| 5a | Vetrobran / Windshield area | 2.35 | 6.21 | антистатик под на дистанцерима / anti-static flooring | / | / |
| 6 | SS napojno / Signalling - power supply | 85.91 | 41.60 | антистатик под на дистанцерима / anti-static flooring | акрилна боја / acrilyc paint | дисперзија / dispersion |
| 6a | Vetrobran / Windshield area | 2.25 | 6.06 | антистатик под на дистанцерима / anti-static flooring | / | / |
| 7 | SS – akubaterije / Signalling - accu batteries | 16.44 | 16.50 | антистатик винил под / anti-static flooring | акрилна боја / acrilyc paint | дисперзија / dispersion |
| 8 | Otpravnik vozova / Train dispatcher | 27.56 | 21.90 | антистатик под на дистанцерима / anti-static flooring | акрилна боја / acrilyc paint | дисперзија / dispersion |
| 8a | Vetrobran / Windshield area | 1.61 | 5.07 | антистатик под на дистанцерима / anti-static flooring | акрилна боја / acrilyc paint | дисперзија / dispersion |
| 9 | Toalet / Toilet | 6.75 | 11.10 | keram. plo~ice / ceramic tiles | акрилна боја / acrilyc paint | дисперзија / dispersion |
| 10 | Otpravnik vozova – pretprostor / Train dispatcher - anteroom | 10.35 | 14.27 | keram. plo~ice / ceramic tiles | дисперзија / dispersion | дисперзија / dispersion |
| | UKUPNO нето површина / Ground floor net area | 253.16 | | | (–3%) | 245.56 |
| | Бруто површина / Ground floor gross area | 298.94 | | | | |

## Otvorene povr{ine Open areas

| RED. BR. | NAMENA PROSTORIJE / PURPOSE OF ROOM | P (m²) | O (m) | OBRADA / TREATMENT: POD / FLOOR | ZID / WALL | PLAFON / CEILING |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S1 | Ulazni stepenik / Entrance staircase | 1.96 | / | liveni teraco / cast terrazzo | / | / |
| S2 | Ulazni stepenik / Entrance staircase | 5.19 | / | liveni teraco / cast terrazzo | / | / |
| S3 | Ulazni stepenik / Entrance staircase | 7.20 | / | liveni teraco / cast terrazzo | / | / |
| S4 | Ulazni stepenik / Entrance staircase | 1.47 | / | liveni teraco / cast terrazzo | / | / |
| | UKUPNO / TOTAL | 15.82 | | | | |




ЛЕГЕНДА:

| | | |
|---|---|---|
| ooo | Главна сабирница за изједначење потенцијала. Састоји сеод бакарне шине ECu 50x5x550mm у узидној кутији од поцинкованог лима са поклопцем. | 7 ком. |
| -·-·- | Проводник H07V-K 1x16mm2 за међусобну везу кутија за изједначење потенцијала и најближе заштитне шине у орману<br>Проводник H07V-K 1x4mm2 за међусобну везу кутија за изједначење потенцијала и најближе заштитне шине у орману | 150m<br>25m |
| ⏚ | Извод за изједначење потенцијала са сваког ормана технолошке опреме | |
| | Кутија за изједначење потенцијала - PS49 | 3 ком. |

| Број | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

**Ревизиони блок:**

SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP

## САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

**Немањина 6; 11000 Београд; Србија**
**Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs**

**Организациона јединица:ЕЛЕКТРОТЕХНИКА**

Одговорни пројектант:
**Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.**
лиценца број: **ИКС 350 I887 10**

Сарадници:
**Софија Сердар Туцић, мастер инж. ел.**
**Александра Жунић, дипл. инж. ел.**

Унутрашња контрола:
**Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.**

Главни пројектант:
**др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.**

Руководилац организационе јединице:
**Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.**

Инвеститор пројекта:
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
**Немањина 6/IV, Београд**

Наручилац пројекта: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd. — China Railway International Corporation Ltd. (CRIC), No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing, P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC), No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing, P.R China, 100088

Објекат:
**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта:
**4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у служеном месту Руменка**

Цртеж: **Изједначење потенцијала**
Размера: 1:100

Врста тех. док.: **ПЗИ**
датум: **2021.**
Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-Ц16